RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

Cerema

PORT DU FUTUR
Hub d'innovations

# Les 9es Assises du Port du futur

24 et 25 septembre 2019

Collection | L'essentiel

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 (DGITM) du Ministère de la Transition écologique (MTE), 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.

# Sommaire


3 Ouverture des assises **Port de Lille/territoire Hauts-de-France**

6 Table ronde n°1 **Hinterland et report modal : entre stratégie nationale et initiatives locales**

13 Table ronde n°2 **Les ports acteurs de logistiques urbaines durables**

18 Session innovation **L'innovation pour les pôles de compétitivité**

29 Ouverture de la 2e journée **Sessions techniques**

31 Table ronde n°3 **Acteurs publics, opérateurs privés : Quelles équations pour les investissements portuaires ?**

36 Table ronde n°4 **La place portuaire, espace d'innovations**

42 Table ronde n°5 **Le port distributeur d'énergie**

47 Table ronde n°6 **Le port producteur d'énergie**



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.



© 2020 - Cerema



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 et fleuves

ISNN : 2426-5527 - ISBN : 978-2-37180-468-5 (VP) - 978-2-37180-467-8 (VE)

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

# Port de Lille/territoire Hauts-de-France

**Philippe Joscht** Directeur du Cerema Eau, mer et fleuves

**Philippe Hourdain** Président de la CCI de région Hauts-de-France

**Xavier Yves Valère** Délégué Général au développement de l'Axe Nord

**Bruno Fontaine** Président de Norlink Ports

Philippe Joscht a introduit ces assises en rappelant que cette 9e édition démontrait une tenue dans la durée dont on ne pouvait que se féliciter. Les enjeux auxquels sont confrontés les ports sont nombreux, en tant qu'acteurs économiques dans les territoires et acteurs de l'aménagement. À la fois exploitants et gestionnaires, ils doivent maintenir un outil de production, mais aussi gérer les transitions économiques, numériques, écologiques. Les ports sont des acteurs complets et ces assises sont un rendez-vous annuel qui permet à tous ces acteurs du monde portuaire de se rassembler, regarder vers l'avant, parler de stratégie, et construire le port du futur. Philippe Joscht a ensuite annoncé le programme de ces deux jours. Six tables rondes ont permis de combiner des thématiques internationales, nationales et/ou beaucoup plus locales, à travers des sujets tels que le financement des investissements portuaires, la pénétration de l'hinterland ou la logistique urbaine durable. Ces tables rondes combinées avec les onze projets innovants présentés lors de la session dédiée permettent de se faire une bonne idée des thèmes émergents des préoccupations portuaires en France■

## Philippe Hourdain

Philippe Hourdain a prononcé un mot d'accueil en sa qualité d'hôte des journées et concessionnaire de ports fluviaux et maritimes en Hauts-de-France. Il a rappelé que c'est la première fois que cet évènement se déroulait à Lille, et que ce choix a du sens, compte tenu de l'importance du secteur logistique dans les Hauts-de-France. Il s'est ensuite réjoui de la collaboration entretenue avec les pouvoirs publics et notamment le préfet de région, le conseil régional et l'État qui a créé un conseil interministériel de l'Axe des ports du Nord présidé par Xavier-Yves Valère. Tous ces acteurs ont bien conscience que les ports sont des outils économiques majeurs, et pas uniquement des infrastructures. Ils ont aussi conscience de l'importance des ports sur les sujets innovants, en tant que locomotives des territoires. Philippe Hourdain a conclu en mentionnant l'opportunité logistique exceptionnelle que constitue le futur canal Seine-Escaut et les plateformes prévues autour du canal pour l'Europe, la France et les Hauts-de-France■

## Xavier-Yves Valère

Xavier-Yves Valère a ouvert les assises en évoquant le contexte régional. En 2018, à la demande du Premier Ministre et suite aux recommandations du rapport des sénateurs Vandierendonck et Bignon, un conseil de coordination sur l'Axe Nord a été mis en place pour permettre aux ports des Hauts-de-France de travailler ensemble et pouvoir ainsi tirer parti de leurs complémentarités. Ce conseil est la dernière organisation créée dans les Hauts-de-France et est complémentaire avec l'association Norlink Ports. L'objectif est de créer un axe, de travailler ensemble d'un bout à l'autre, en associant étroitement les ports de Dunkerque, Calais, Boulogne et les ports fluviaux de la région. L'Axe Nord possède désormais les mêmes outils que l'Axe Seine ou l'Axe Rhône-Saône.

Cette volonté de travailler ensemble se traduit par une série d'actions communes qui correspondent aux recommandations du rapport

sénatorial sur l'attractivité et la compétitivité de la Porte Nord de la France remis en 2016 et qui s'organisent autour de cinq grandes thématiques :

1. **Le développement commercial** de l'axe, confié à l'association Norlink Ports.
2. **Le développement des infrastructures**, dans une logique de coopérations gagnants-gagnants.
3. **La protection de l'environnement**.
4. **La préparation au Brexit**, et plus particulièrement les sujets liés à la sécurité, la sûreté et la fluidité.
5. **L'ouverture des Hauts-de-France au reste de la France et l'international.** Le premier objectif est de travailler avec l'Axe Seine, dans l'optique du futur Canal Seine-Escaut ■

Bruno Fontaine a rappelé que nous vivons une période de défis économiques et écologiques et que, à ce titre, ces journées sont particulièrement appréciées. Il rappelle aussi l'importance cruciale du secteur portuaire pour l'économie française compte tenu de son poids économique et de la forte progression de ses marchés. Le secteur de la logistique emploie 150 000 personnes dans les Hauts-de-France et 1,5 millions en France. Il représente 10 % du PIB national. Norlink Ports a été créée, il y a trois ans, pour être un lieu d'échanges et de promotion de l'offre portuaire des Hauts-de-France à l'international et pour faire des ports de la région le hub logistique du nord de l'Europe. Pour parvenir à cet objectif, le développement de l'hinterland est essentiel. L'association permet de coordonner et fédérer les acteurs de l'hinterland pour développer l'économie du territoire autour des ports. D'autres associations et groupes existants (pour certaines depuis de longues années) s'appellent désormais respectivement Norlink Ferroviaire, Norlink Fluvial et Norlink Plaisance, dans une fédération cohérente pour le développement de la région ■

TABLE RONDE n°1

# Hinterland et report modal : entre stratégie nationale et initiatives locales

*Le rapport sur la compétitivité de la chaîne logistique française remis au Premier ministre le 16 septembre 2019 par Eric Hémar, PDG d'ID Logistics et Président de l'Union TLF et Patrick Daher, PDG du groupe Daher, rappelle qu'en Allemagne et aux Pays-Bas, 50 % des pré- ou post-acheminements sont massifiés sur le fleuve et sur le fer alors qu'en France ce taux franchit tout juste les 13 %. Les deux rapporteurs ont été frappés du décalage qui existe pour les flux de conteneurs entre les deux grands hubs de Rotterdam et d'Anvers où la route ne pèse pas plus de 50 % des pré- et post-acheminements, et les grandes portes d'accès internationales françaises où elle se situe autour de 85 %. En partant de ce constat, le rôle des ports dans la réussite du report modal est questionné dans cette table ronde.*

**Dominique Drapier** Responsable de projets de développement aux Ports de Lille

**Fabienne Margail** Déléguée générale Medlink Ports et cheffe du département hinterland au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM)

**Jérôme Dezobry** Président du directoire de la société du canal Seine-Nord-Europe (SCSNE)

**Guillaume Vidil** Directeur général de la compagnie maritime Marfret

**Thibaut San Galli** Directeur Transport Overseas de Nestlé Waters

## Le rôle des ports dans la réussite du report modal

**Dominique Drapier**

Dominique Drapier indique que le report modal n'est possible que si les conditions de transfert modal sont optimales. À ce titre, plusieurs conditions doivent être remplies :

- les infrastructures doivent être bien dimensionnées, efficaces et accessibles. Elles doivent permettre d'associer les différents modes terrestres à savoir le ferroviaire, le fluvial et le routier. Ces infrastructures portuaires font l'objet d'exemption vis-à-vis de la réglementation européenne sur les aides d'État ;

- les infrastructures doivent ensuite disposer d'équipements adaptés, de superstructures : voies ferrées, quais, portiques... L'Association Française des Ports Intérieurs (AFPI) demande que la mesure d'exemption de blocs soit étendue aux superstructures qui facilitent le report modal ;

- les outils techniques ne suffisent pas, les outils numériques permettent aussi de favoriser le report modal. La digitalisation, l'internet des objets, l'intelligence artificielle, la *blockchain* permettent d'aller plus vite, d'être plus efficace et de transmettre des informations de manière sécurisée. Ces outils contribuent à l'attractivité des terminaux ;

- une qualité de service doit être garantie, en termes de rapidité, de régularité, de gestion des flux d'informations. Le respect de la biodiversité, des normes environnementales et l'engagement dans des politiques ambitieuses concernant la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) font aussi partie de la qualité de services.

Afin de renforcer l'attractivité de son terminal, Ports de Lille a investi dans des engins de manutention permettant de traiter à la fois les conteneurs maritimes et les caisses mobiles continentales. Le personnel est polyvalent et peut utiliser indifféremment les *reach stackers* ou les portiques ■

Fabienne Margail illustre plusieurs points présentés par Dominique Drapier. Sur la question de l'adaptation des infrastructures, le GPMM réaménage des faisceaux ferroviaires sur le terminal 2XL à Fos, l'objectif étant de fluidifier les trafics et de capitaliser sur un lien de confiance qui est en train de se rétablir entre les chargeurs et les opérateurs ferroviaires. Des nouveaux projets et des nouvelles façons de travailler émergent. En parallèle, une politique incitative est menée afin de favoriser l'embranchement ferroviaire des entrepôts d'une part, et encourager les entreprises à s'implanter bord à voie d'eau et notamment au sein des ports intérieurs d'autre part. Concernant la qualité de services, la fréquence et la fiabilité des services apparaissent aussi essentiels pour Fabienne Margail. La compétitivité des prix à l'échelle de l'ensemble de la chaîne logistique, et en incluant les externalités, est aussi une composante essentielle de la qualité de services. Des offres globales doivent être proposées aux chargeurs afin de leur donner les éléments de réflexion nécessaires. À cet égard, le GPMM a signé un partenariat avec le port de Strasbourg. Traditionnellement orienté vers les ports de la rangée Nord avec le Rhin, le port alsacien cherche un complément de solutions logistiques vers la rangée Sud. Du côté du port de Marseille, l'ambition en travaillant sur des corridors massifiés est d'étendre son *hinterland*. Ce partenariat se traduit dans un premier temps d'une part, par des partages de bonnes pratiques afin de mieux connaître l'*hinterland* et les pratiques des flux terrestres des chargeurs, et d'autre part, par l'intégration de Strasbourg dans l'association Medlink Ports en tant que membre partenaire. Concernant les outils numériques, Fabienne Margail a insisté sur deux points, le projet de *blockchain* porté par la Délégation interministérielle au développement de l'axe portuaire et logistique Méditerranée Rhône Saône qui vise à sécuriser la transmission d'informations, et l'importance sur les grands corridors d'avoir une articulation entre les outils numériques. À ce titre, les ports intérieurs ont intérêt à utiliser les *Cargo Community System* (CCS) des ports maritimes, qui permettent notamment de mettre en place des procédures douanières communes.

## Focus sur le fluvial

À la question d'une meilleure utilisation du transport fluvial, la déléguée générale de Medlink Ports indique que les réserves capacitaires sur l'axe Rhône-Saône sont importantes, et rappelle les atouts du fluvial : capacités d'emport importantes, possibilités de servir de stock flottant, opportunités de réaliser des procédures déclaratives en temps masqué, avantages écologiques... Le fluvial est particulièrement bien adapté à certaines filières telles que les matières dangereuses, la chimie, les colis lourds, les pondéreux, les matériaux de construction. Afin d'augmenter les volumes transportés sur l'axe, Medlink travaille à une meilleure connaissance et structuration des différentes filières. Ainsi, une étude menée en partenariat avec France Chimie, VNF et la CNR au sujet de la qualification du potentiel de report modal de la filière chimie devrait déboucher sur un plan d'actions visant à doubler les parts modales actuelles. Concernant les matières dangereuses, 80 % des volumes passent aujourd'hui par la route. La procédure Medlink Safe a été mise en place afin de lever certains freins au report modal. L'objectif est de simplifier les procédures déclaratives et garantir une prise en charge immédiate de la marchandise à l'arrivée au port de Marseille Fos. Le service offre également des avantages dans le domaine logistique. Chaque conteneur dangereux destiné à l'export par voie fluviale se voit offrir un jour de stationnement à Lyon et un deuxième jour supplémentaire de stationnement à Fos-sur-Mer. Après deux années pour se faire connaître, Medlink Safe a enregistré un essor de + 67 % en 2018. 21 prestataires sont désormais accrédités ■

Jérôme Dezobry a présenté l'avancement du projet. L'importance de l'adoption le 27 juin 2019 par la Commission européenne de la décision d'exécution relative au canal Seine-Nord Europe a été souligné. Seul trois projets bénéficient d'une telle décision d'exécution. En partenariat avec VNF, les régions de Wallonie et de Flandres, un calendrier pour la réalisation de l'ensemble du projet transfrontalier Seine-Escaut a été fixé. La mise en service du canal Seine-Nord Europe est prévue en 2028. Un point intermédiaire avec la

Commission européenne est acté en 2023. Ce calendrier permet de donner une feuille de route et de la visibilité aux chargeurs et aux transporteurs. La décision d'exécution prévoit d'associer l'Union européenne à la gouvernance de la SCSNE. Enfin, elle accorde des financements européens jusqu'à 50 % des coûts éligibles. L'objectif est de faire de l'ensemble de la partie nord un hub logistique. Second point d'actualité important concernant le projet, la loi sur les mobilités (LOM) dote la société de projet de nouveaux outils fonciers et transforme l'établissement public rattaché à l'État en établissement public local, rattaché à la région des Hauts-de-France, et aux départements du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme. Jérôme Dezobry indique que chargeurs, transporteurs et logisticiens ont une carte à jouer afin de se préparer à la mise en service du canal en 2028 d'une part, mais aussi dès maintenant en s'inscrivant dans la démarche « grand chantier ». La SCSNE travaille sur une démarche incitative au report modal, pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation des déblais. Il s'agit d'une opportunité de marché importante pour les armateurs fluviaux■

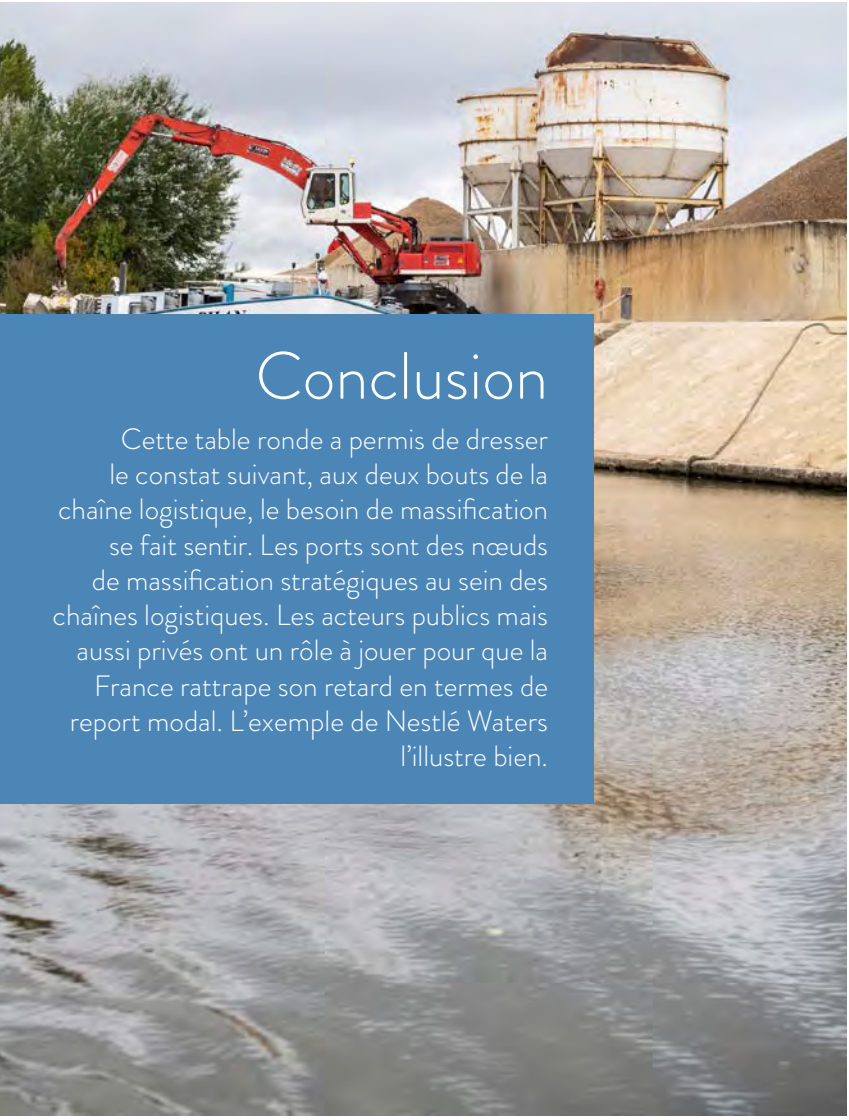
## Initiatives du secteur privé pour faciliter le report modal

Pour un bon report modal, Guillaume Vidil estime qu'il faut une rencontre compétitive entre le maritime et le multimodal. Le dégroupage du fret au port en eau profonde crée la saturation d'où la nécessité de reporter les flux sur les ports intérieurs par les axes fluviaux ou par voie ferroviaire. Convaincu de la saturation à venir du transport par route, et face aux difficultés de ses clients chargeurs pour récupérer leurs marchandises, la compagnie maritime Marfret a fait le choix, depuis dix ans, de diversifier ses activités et de devenir armateur fluvial. L'entreprise a décidé d'aller plus loin dans sa démarche et a désormais acquit une entreprise de manutention rouennaise. Le projet consiste à transformer Rouen en centre de distribution, cela se traduit dans l'aménagement et l'organisation d'une plate-forme logistique, embranchée fleuve et fer, comprenant notamment un service ferroviaire prévue à partir

d'octobre 2019 pour assurer l'itinéraire Rouen-Bonneuil. L'objectif est de proposer des services logistiques ou de transport terrestre pour mieux répondre aux besoins des chargeurs. La maîtrise du dernier kilomètre permet de garantir la promesse de sa réalisation, elle est un facteur différenciant■

Thibaut San Galli a montré comment un chargeur qui utilisait le chemin de fer en 1908 et qui l'avait abandonné pour le transport routier y est revenu l'année dernière. Classiquement, il est retenu que la zone de pertinence du fret ferroviaire est la longue distance et l'international, avec des trajets minimums de 250 kilomètres. Les 85 kilomètres séparant l'usine Perrier de Vergèze du port de Marseille-Fos n'ont pas suffi à décourager les acteurs du projet : les flux ont été transférés sur le rail. Avec 250 trains de 750 mètres en un an, un taux de remplissage de 96 %, Nestlé Waters a mené à bien son projet et a démontré qu'il peut y avoir des exceptions à la règle. Une augmentation de la fréquence des trains au cours du dernier trimestre 2019 est programmée, et un doublement des trafics est prévue d'ici 5 ans, sous réserve que la croissance de Perrier à l'international se poursuive.

Deux éléments méritent d'être soulignés. Le premier est la présence d'une installation terminale embranchée (ITE) sur le site qu'il a fallu rénover. 2,5 millions d'euros ont été nécessaires. Le conseil régional d'Occitanie a participé à cette opération à hauteur de 200 000 euros. Second point, Nestlé Waters met la réussite du projet sur le compte des discussions menées avec l'ensemble des partenaires de la chaîne logistique, et notamment avec les manutentionnaires du port. En acceptant d'ouvrir son terminal de nuit, et donc en temps masqué pour l'usine Perrier, Seayard, l'opérateur sur Marseille-Fos, a permis de mettre en place une logistique précise. Les trains quittent le site de Perrier à 20h pour arriver à Fos-Graveleau à 22h et ensuite rejoindre le terminal de Seayard. Le convoi ferroviaire repart à 4h du matin avec des conteneurs vides. Thibaud San Galli qui est aussi président du Club Chargeurs région Sud indique que ce projet contribue à redonner de la confiance dans le ferroviaire, en particulier le ferroviaire portuaire■



# Conclusion

Cette table ronde a permis de dresser le constat suivant, aux deux bouts de la chaîne logistique, le besoin de massification se fait sentir. Les ports sont des nœuds de massification stratégiques au sein des chaînes logistiques. Les acteurs publics mais aussi privés ont un rôle à jouer pour que la France rattrape son retard en termes de report modal. L'exemple de Nestlé Waters l'illustre bien.

TABLE RONDE n°2

# Les ports acteurs de logistiques urbaines durables

*Dans un contexte de congestion des cœurs de ville, de pollution atmosphérique, d'accélération du changement climatique, d'explosion du e-commerce, la distribution urbaine est un enjeu central. Le report modal offre des solutions adaptées pour gagner en compétitivité et en limitation des impacts environnementaux aussi bien pour la pénétration de l'hinterland que pour la pénétration des villes avec la logistique urbaine. Le fluvial est un des leviers de la transition écologique et énergétique.*

**Didier Baudry** Directeur d'Études transport fluvial et intermodalité au Cerema

**Alain Lefebvre** Directeur Général des Ports de Lille

**Clémence Aubert** Responsable du département aménagement et développement industriel et portuaire à la Compagnie Nationale du Rhône

**Valérie Tanghe** Manager du Cluster portuaire au Port de Bruxelles

## Introduction sur la logistique urbaine fluviale

En introduction Didier Baudry rappelle le rôle de l'établissement public sur le sujet de logistique urbaine en tant que contributeur et évaluateur des politiques publiques. Le Cerema diffuse de la connaissance, réalise des études, conseille. Didier Baudry indique que de nombreuses actions publiques visant à stimuler la logistique urbaine fluviale sont menées. Voies Navigables de France par exemple stimule développement du transport et des logistiques fluviales à travers ces plans d'aide que sont le PAMI (Plan d'Aide à la Modernisation et à l'Innovation) et le PARM (Plan d'Aide au Report Modal). Ce dernier s'avère particulièrement intéressant au démarrage d'une activité fluviale. Les ports ne sont pas en reste, Ports de Paris ou Ports de Lille ont prévu une aide pour assumer les surcoûts logistiques de ce type d'opérations tant qu'elles n'ont pas atteint un certain seuil d'activité. Ports de Paris porte également une série d'actions pour conserver et valoriser les quais fluviaux en zone urbaine.... Les activités historiques sur les matériaux de construction en milieu urbain et très urbains doivent être maintenues. L'enjeu est aujourd'hui de former et d'impliquer davantage les collectivités locales. Cette implication est indispensable car elles possèdent de nombreuses compétences concernant le milieu urbain, la planification ou la gestion du foncier. Didier Baudry croit peu à des mesures contraignantes sur le routier pour faire du report modal. Il pense que la construction de solutions logistiques alternatives en zone urbaine passe plutôt par la construction de visions d'urbanisme de long terme permettant aux grands opérateurs publics des modes alternatifs de proposer aux collectivités territoriales une vision et des solutions adaptées■

## Exemples d'initiatives locales

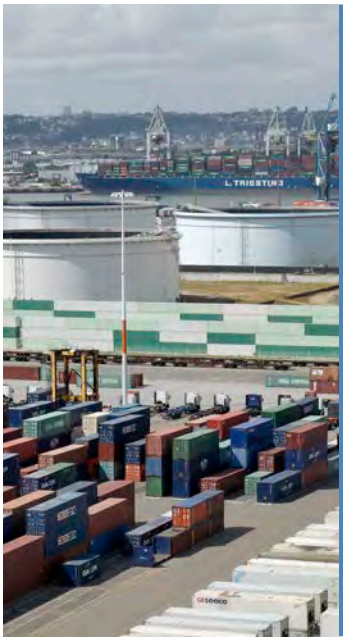
En 2015, Ports de Lille créait le CMDU, Centre Multimodal de Distribution Urbaine, situé à trois kilomètres du

centre. Alain Lefebvre est revenu sur ces quatre années de fonctionnement. Avant le lancement officiel du centre, Ports de Lille a expérimenté le concept entre 2013 et 2015. Ce laps de temps a permis d'évaluer le projet et les services à y associer. Il est apparu que ces services ne pouvaient se limiter au couple manutention stockage, l'accessibilité a été un point d'attention essentiel dans l'optique de favoriser l'intermodalité. Des travaux importants ont été réalisés sur une surface de 2 500 m², pour un investissement total de 4 millions d'euros. En collaboration étroite avec les services d'architecture de la ville de Lille, la structure de l'entrepôt a été revêtue d'une enveloppe translucide en polycarbonate. En mai 2015, le CMDU a été transféré à un opérateur privé. Le contrat a néanmoins été rapidement stoppé du fait du non-respect des clauses par l'exploitant. Une start-up reconnue dans le domaine de la distribution urbaine a été retenue pour reprendre le CMDU. Après deux années d'activité encourageante, le développement d'un service de livraison par vélos électriques (les vélos utilisés permettaient de transporter une charge de 250 à 300 kg), et un niveau d'activité se situant autour de 50 à 60 tonnes jour et 70 000 livraisons par an, le contrat a de nouveau été arrêté. L'entreprise ayant été mise en liquidation judiciaire en juillet 2019. Malgré le soutien de la Caisse des Dépôts et la pertinence du modèle environnemental, Oxipio n'a pas réussi à associer son développement à une rentabilité du modèle. Cette expérience pose évidemment la question du bon modèle économique. En effet si la logistique du dernier kilomètre représente environ 35 % du coût de la chaîne globale, la desserte fine de l'agglomération est complexe car son accessibilité est très hétérogène. Pour Alain Lefebvre, la consolidation du modèle économique passe par la rapidité de livraison, la qualité du service l'adaptation au besoin du client, la réactivité de l'entreprise et la nécessité de trouver les relais de distribution vu le périmètre de la Métropole européenne de Lille. Le challenge consiste à valoriser la rupture de charge. L'intérêt de travailler sur la réglementation afin, par exemple, d'adopter une fiscalité locale foncière favorable au fonctionnement durable des modes d'approvisionnement doux a été évoqué. Ports de Lille publie un nouvel AMI pour le CMDU en octobre 2019. Les expériences précédentes permettent d'affiner le cahier des charges et d'identifier les innovations pertinentes à conserver, comme par exemple, le chargement des vélos dans l'ordre inverse de la mise en rayon chez le client ■

De son côté Clémence Aubert a relaté l'exemple de l'hôtel logistique urbain de Lyon. Un appel à projets a été lancé à la mi-2018 suite au départ d'une entreprise qui a laissé 5 hectares non connectés à la voie d'eau sur le domaine portuaire à Lyon. Le CMDU est une source d'inspiration pour l'hôtel logistique lyonnais. L'objectif est de connecter ville et port en créant une forme de plateforme d'éclatement du fret en utilisant des véhicules utilitaires légers pour la distribution et en proposant des services comme ceux de la mutualisation de tournées, de la gestion des invendus ou des déchets d'emballage. Le projet d'hôtel en cours de finalisation devrait concerner une superficie de 28 000 m² à terme. Un bâtiment sera dédié à la logistique urbaine, comprenant des alvéoles dédiées à la messagerie et des box réfrigérés. Un autre bâtiment abritera des services destinés aux professionnels de la logistique et des transports comme des espaces de travail partagés, de la conciergerie d'entreprise, une flotte de véhicules de fret propre partagée... L'enjeu consiste à compenser la rupture de charge, en trouvant des postes d'économies ou en proposant des services tels que les stocks avancés, la traçabilité, le colisage, le co-packing... Les discussions sont en cours de finalisation■

Valérie Tanghe est manager du cluster portuaire au Port de Bruxelles, deuxième port intérieur de Belgique. Elle rappelle en introduction que la capitale belge est une ville de la taille de Lille, et que de nombreux partenariats ont lieu entre les deux métropoles. Port de Bruxelles possède deux plates-formes de distribution urbaine, l'une située au niveau du bassin Vergote et l'autre, plus au sud de l'agglomération. La palettisation d'une part et l'approvisionnement des chantiers en matériaux de construction d'autre part sont deux segments de marché très favorables aux distributions par barge en zone urbaine. À titre

d'exemple, la majorité des entreprises de béton bruxelloises sont situées bord à voie d'eau. Cependant, ces possibilités de report modal ne seront vraiment mobilisables que si les villes conservent des quais publics dans le centre. Le port travaille étroitement avec la collectivité locale sur ce sujet, dans une démarche de co-construction. Des innovations sont nécessaires aussi en termes d'architecture des bateaux d'une part, et d'outils numériques d'autre part. Le port de Bruxelles est impliqué dans le projet européen *Smart Track 4 Waterways*, dédié à la mise au point d'un logiciel de réserve de capacité sur des bateaux destinés au transport palettisé qui devrait être finalisé au cours du deuxième trimestre 2020 et qui vient s'ajouter au développement des Systèmes d'Information Fluviale (SIF)■



# Conclusion

La seconde table ronde, dédiée à la logistique urbaine a permis de relater plusieurs expériences de logistiques menées par Ports de Lille, par la CNR ou Port de Bruxelles qui illustrent que ces solutions ne sont pas immédiates à mettre en place et qu'elles nécessitent une étroite coopération entre collectivités urbaines et porteurs de projet. De nombreuses autres initiatives sont encore nécessaires.

Le port a un rôle d'intermédiaire essentiel à jouer entre collectivités et entreprises porteurs de projets.

# SESSION INNOVATION

# L'innovation pour les pôles de compétitivité

## Le trophée Port du futur, troisième édition

*Depuis 2017, le trophée Port du Futur récompense des innovations répondant aux besoins des ports, 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 ...). Pour cette troisième édition sponsorisée par Nov@log, les onze candidats étaient répartis en trois catégories : numérique, infrastructures et navires.*

| | | |
|---|---|---|
| Catégorie numérique | Le projet de **Service de caractérisation environnementale par satellite porté par la société I Sea et Port Atlantique La Rochelle** a reçu le trophée Port du futur pour la catégorie Numérique. Ce prix a été remis par Philippe Deysine, Directeur du pôle de compétitivité Nov@log. | Les autres candidats étaient :<br>• STREAM5 par MGI<br>• Maritime Data Solution par SINAY |
| Catégorie infrastructures | Le projet **Amarcrete porté par le CERIB** a reçu le trophée Port du futur pour la catégorie Infrastructures et process respectueux de l'environnement. Ce prix a été remis par Marie-Nöelle Tiné-Dyèvre, Directrice adjointe du Cluster maritime français. | Les autres candidats étaient :<br>• Actenium par Actenium Brest<br>• Dunkerque LNG par Grand Port Maritime de Dunkerque<br>• Schéma Directeur du patrimoine naturel du Grand Port Maritime de La Réunion<br>• Port 2 par C.E.P.S et SARL Port-2 |
| Catégroie Navires | Le projet de **Barge autopropulsée multi-service portés par Ports Sud de France** a reçu le trophée Port du futur pour la catégorie Navires et le Prix du Public. Ce prix a été remis au nom de l'Union des Ports de France par Stéphane Raison, Président du directoire du Grand Port Maritime de Dunkerque. | Les autres candidats étaient :<br>• NEAC (projet porté par un consorium multi-partenaires)<br>• Orstea par GIE Dragages |

# Catégorie Numérique

## Service de caractérisation environnementale par satellite

société I Sea
et Port Atlantique La Rochelle

Port Atlantique La Rochelle (PALR) a lancé un projet d'aménagements structurants appelé « Port Horizon 2025 » destiné à lui permettre de maintenir sa compétitivité pour des trafics historiques, tels que les produits forestiers, et encourager l'implantation de nouvelles activités liées notamment aux énergies marines renouvelables (EMR). Ce projet important d'un montant de 80 M€ est soumis à une étude d'impact au titre de la loi sur l'eau. À ce titre, compte tenu du programme d'approfondissements des accès maritimes, PALR a engagé des études visant à évaluer les incidences des travaux de dragage (550 000 $m^3$) et déroctage (700 000 $m^3$) sur le milieu marin. Dans ce cadre, il s'est avéré que la maîtrise de la turbidité générée par le chantier constituait un enjeu fort pour l'environnement marin et l'économie locale compte tenu de la présence notamment des parcs conchylicoles à proximité (baies d'Aiguillon et d'Yves, Île de Ré).

I-Sea propose un nouveau service de caractérisation environnementale par satellite qui fait suite au projet Plume-Sat, financé par le PIA sur proposition de l'Agence Française pour la Biodiversité. Il adresse les besoins des opérateurs portuaires et EMR, et de la communauté maritime plus généralement, de disposer des technologies les plus avancées et pertinentes pour l'appui à la prise de décision visant la réduction des effets et impacts des travaux en mer sur la qualité de l'eau.

Ce service se positionne aussi bien en amont en appui aux études d'impact, la ressource satellitaire est alors exploitée pour appuyer l'état initial, que pendant la phase travaux. Dans ce second temps, l'outil satellite vient compléter les dispositifs traditionnels par une vision réelle, dynamique, de la situation sur la zone chantier et les zones littorales adjacentes. Le Port Atlantique de La Rochelle, qui a été pionnier dans l'appropriation de cette nouvelle technologie, est le grand témoin utilisateur et partagera son retour d'expérience.

**Les deux autres projets en compétition dans la catégorie numérique étaient les projets STREAM5 de MGI et Maritime Data Solution porté par Sinay.**

### STREAM5 par MGI

À tous les points de la *supply chain* et notamment dans les ports, des données sont produites consommées et transformées sous de multiples formats avec une multitude de technologies. Les ports constituent ainsi des « data hot spots » où par mauvaise qualité, hétérogénéité, incomplétude ou désynchronisation des données, la fluidité des flux d'information et de marchandises est altérée.

Inspiré du concept de *data pipeline* promu par l'UN/CEFACT, STREAM5 est une plateforme d'enrichissement des données (*data alchemy*) issue des travaux de recherche et développement réalisés dans le cadre du MGI Lab. Dépassant le seul recours à la normalisation, le projet consiste à déployer un moteur d'agrégation (*Business rules, pattern matching, machine learning*) afin de valoriser les données à disposition des acteurs portuaires.

À titre d'illustration, depuis des années les manifestes des navires sont soumis électroniquement auprès de l'administration des douanes et sont traités comme des listes de marchandises à décharger. STREAM5 enrichit ce document en lui appliquant de multiples traitements algorithmiques et le transforme en un document augmenté multi-usages pouvant servir de support d'analyse de risques, de prévisions des marchandises à contrôler ou de liste de chargement multimodal.

Ainsi, pour les autorités portuaires et de contrôles, il sera possible d'optimiser la gestion des aménagements et des ressources de contrôle ainsi qu'améliorer la visibilité des marchandises à contrôler.

Pour les opérateurs de terminaux, les agents maritimes, commissionnaires en douane et commissionnaires de transport, il est possible de détecter les erreurs au plus « tôt », d'anticiper les mouvements de marchandises complexes, de renforcer l'attractivité du transport maritime à courte distance et d'améliorer la connexion avec les services multimodaux.

Ce projet est développé en collaboration avec le Grand Port Maritime de Marseille dans le cadre de l'initiative « *French Smart Port in Med* ».

### Maritime Data Solution par SINAY

La digitalisation de la gestion des ports et de l'économie portuaire est un phénomène mondial qui est en pleine accélération. Déjà, les ports de Singapour, Rotterdam ou Hambourg ont fait de leurs avancées numériques l'un des piliers de leur compétitivité.

SINAY a développé la première plateforme d'intelligence artificielle dédiée aux industries maritimes.

L'une des applications concerne le monitoring environnemental en temps réel des ports. Ainsi, des tableaux de bord de suivi des paramètres météo-océanographiques ont été réalisés pour les ports de Cherbourg ou de Port-la-Nouvelle (encours) lors de travaux maritimes : suivi des paramètres environnementaux en temps réel sur les paramètres suivants : eaux marines, air, bruit sous-marin, bruit aérien, houle. La plateforme a aussi été utilisé pour produire des alertes de dépassements de seuil (bruit, qualité des eaux, de l'air) et aussi des modélisations prédictives (bruit sous-marin, présence de mammifères marins).

Enfin, SINAY est partenaire du consortium Le Havre *Smart Port City* où l'utilisation des technologies du bigdata va être testée pour optimiser le futur réseau de mesure de la qualité de l'air du GPMH■

## Catégorie Infrastructures

**Amarcrete**
CERIB

Le projet AMARCRETE a pour objectif de valoriser les amarres des navires mises au rebut, aujourd'hui non recyclées, pour des applications dans la filière béton. Labellisé par le Pôle Mer Bretagne Atlantique et co-financé par l'ADEME, l'étude consiste à déterminer la faisabilité d'incorporer des fibres issues d'amarres recyclées dans le béton. Ce projet innovant, inscrit dans une démarche de développement durable, présente à la fois des intérêts

environnementaux (réduction des déchets, économie des ressources naturelles), d'économie industrielle et territoriale et des gains économiques potentiels tant pour les armateurs utilisant ces matériaux que pour les industriels du béton.

Ce projet consiste donc à déterminer la faisabilité d'incorporer des fibres issues d'amarres recyclées dans le béton en levant des verrous bien identifiés : identifications des gisements, industrialisation de la découpe des amarres, formulation des bétons fibrés, etc.

Le projet doit ainsi révéler les types de béton et les applications potentielles où ces fibres apportent un gain mécanique significatif afin de se substituer aux fibres polymères traditionnelles. Ces fibres d'amarres réemployées dans le béton seront ensuite testées à l'échelle industrielle pour une des applications identifiées. À l'issue de ce projet, un bilan technico-économique de cette solution industrielle sera réalisé pour le lancement d'une nouvelle filière de retraitement des amarres et d'une nouvelle offre commerciale.

**Les autres projets en compétition dans la catégorie infrastructures étaient les projets Actenium par Actenium Brest, Dunkerque LNG par le Grand Port Maritime de Dunkerque, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel porté par le Grand Port Maritime de La Réunion et le projet Port 2 porté par SARL Port 2 et C.E.P.S.**

### Actenium par Actenium Brest

L'objectif principal du projet consiste à supprimer les émissions polluantes atmosphériques ($CO_2$, particules fines, $NO_x$, $SO_x$) généré par les porte-conteneurs lorsqu'ils sont en escale en les connectant au réseau terrestre.

Une station de conversion permet d'adapter le courant du réseau électrique disponible à terre aux besoins des navires, en fréquence et en tension. Cet équipement répond à deux enjeux environnementaux fondamentaux pour le port de Dunkerque : la suppression de la pollution atmosphérique générée par les bateaux dans les ports et la réduction de leurs nuisances sonores. Il répond aussi à des enjeux économiques par la réduction de la consommation de carburant des bateaux et la valorisation de l'image environnementale de la ville portuaire.

Avec plus de 8 mégavoltampère, cette station sera la plus puissante jamais réalisée en Europe. Il s'agit ensuite d'une réalisation sur mesure adaptée au besoin du Grand Port Maritime de Dunkerque : la puissance, la tension et la fréquence ont été déterminées par le type de navire à raccorder. Cette opération a été réalisée, en coopération, par deux entreprises d'Actemium, celle de Brest pour son expertise dans les stations de courant de conversion et celle de Boulogne pour sa présence locale. Cette association entre deux entreprises du groupe Vinci Énergie a permis de proposer une offre ensemblière (génie civil, réseaux, réalisation d'une station de conversion électrique). Une des innovations majeures de la solution Actemium est le raccordement électrique haute tension qui peut être réalisée par du personnel non électricien grâce au système automatisé développé spécifiquement pour cet usage.

### Dunkerque LNG par Grand Port Maritime de Dunkerque

Le Grand Port Maritime de Dunkerque, nœud multimodal de transport, est en mesure de créer un marché potentiel large d'utilisation du GNL comme carburant alternatif, tant en raison de son positionnement géographique, étant le premier grand port à l'entrée dans le range nord européen et à proximité des rails de navigation en Manche – Mer du Nord, de la présence du terminal méthanier à Loon-Plage, que des infrastructures dont il dispose pour répondre aux besoins exprimés par les transports maritimes, fluviaux, routiers et ferroviaires.

Dunkerque LNG (avec ses actionnaires) s'est ainsi engagé aux côtés du Grand Port Maritime de Dunkerque dans le cadre d'un projet global consistant à concevoir, construire et exploiter un service d'avitaillement GNL par voies terrestre, maritime et fluviale depuis le port de Dunkerque. La baie terrestre permettra notamment de charger les camions citernes et conteneurs spécifiques de Charles André pour le compte de Total Marine Fuels afin d'alimenter le « Honfleur » de Brittany Ferries à Ouistreham.

Par ailleurs, l'infrastructure existante de déchargement et de rechargement de navires sera adaptée en station d'avitaillement maritime et sera dimensionnée pour pouvoir accueillir

notamment le navire souteur affrété par Total en vue de l'avitaillement en GNL des porte-conteneurs de CMA-CGM. Ce navire souteur, d'une capacité de stockage de 18 600 $m^3$ et d'une longueur de 135 mètres armé par la société MOL, pourra alimenter les porte-conteneurs de CMA-CGM, dont le besoin en soute GNL sera de 300 000 tonnes/an, qui devraient entrer en flotte dès 2020/2021. En parallèle, le projet a été enrichi par le projet de création d'une station-service de distribution au détail de GNL à destination du transport routier.

### Schéma Directeur du patrimoine naturel du Grand Port Maritime de La Réunion

Le Grand Port Maritime De La Réunion (GPMDLR) vient de finaliser son Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) qui est un document d'orientations se basant sur des inventaires de la faune, de la flore et des habitats naturels du milieu terrestre et du milieu marin et sur une évaluation de leur intérêt écologique afin de donner les moyens au GPMDLR de mieux prendre en compte le milieu naturel dans sa politique d'aménagement.

Si les récifs peu profonds ont été largement étudiés depuis les années 60, la structure et le fonctionnement des récifs mésophotiques, compris généralement entre 30 et 150 m de profondeur, restent encore très largement méconnus. Ce constat est encore plus marqué dans l'Océan Indien où très peu d'études ont été entreprises dans la région Sud-Ouest. Les suivis ont d'ailleurs mis en évidence ont mis en évidence un intérêt écologique « fort » des peuplements benthiques et ichthyologiques des stations au-delà de 40 mètres de profondeur. A minima, deux espèces benthiques jamais décrites à La Réunion ont été découvertes, à ces dernières s'ajoutent d'autres espèces qui nécessiteraient des prélèvements pour être identifiées avec certitude (ex : gorgones, antipathaires, éponges, hydraires).

Le Grand Port Maritime De La Réunion (GPMDLR) a donc décidé au travers de son SDPN d'améliorer la connaissance de la biodiversité marine en zone profonde. Cette démarche volontaire et innovante qui va au-delà des missions du GPMDLR permettra d'améliorer la connaissance de la biodiversité marine et de mettre en place une gestion concertée du patrimoine naturel en partenariat avec l'ensemble des acteurs du territoire de La Réunion.

### Port 2 par C.E.P.S. et SARL Port-2

Le Cercle d'Étude Philanthropique et Scientifique (C.E.P.S.) a choisi comme projet scientifique et culturel, l'aventure fluviale de l'Ardoise. Depuis l'ouverture du site du port de plaisance « PORT 2 » en 1995, l'installation entièrement flottante, sans bétonnage ni pieux dans la baie de l'Ardoise a préservé la faune et la flore et a permis la préservation de vestiges de l'ancien port de l'Ardoise. L'eau claire de la rivière la « Cèze » permet le développement d'une grande variété de poissons, d'une zone où plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques nidifient en toute tranquillité, car le concept de port flottant n'a quasiment aucune emprise sur la berge végétalisée. Cet écosystème naturel répond à une demande écologique tout en respectant la réserve Natura attenante.

Dans un contexte de standardisation mondiale, la baie de l'Ardoise n'as pas vocation de devenir un port à container. Le Cercle d'Étude Philanthropique et Scientifique est engagé dans un processus de réhabilitation de l'ancienne digue en pierre et en partenariat avec PORT 2 plaisance garant d'un environnement durable et écologique préservé.

La solide structure existe déjà, les travaux de requalification des pontons flottants sont une étape indispensable afin d'intégrer les nouvelles réglementations fluviales et nautiques, intégrant la préservation de l'environnement, le recyclage des matériaux du port, la gestion des déchets, les énergies renouvelables, dans le but d'améliorer l'accueil des plaisanciers et des autres usagers, les locaux, les randonneurs et les cyclistes. La valorisation par une capitainerie autonome et écologique est un atout indéniable pour réussir le pari de développer une activité touristique, industriel et commerciale en préservant le patrimoine écologique.

Le projet a intégré dès sa conception, les problématiques du changement climatiques. Le projet PORT 2 plaisance a fait ses preuves par son adaptation aux inondations d'une amplitude de près de huit mètres, grâce à une structure flottante et articulé sur la berge et sa résistance aux vents violents des tempêtes de plus en plus fréquentes (câbles croisés sur corps mort suivant les principes de tensigrity).

Les expérimentations et les retours d'exploitation grandeur nature serviront de bancs d'essais, pour la conception d'un système opérationnel, pour les organismes et entreprises participantes ■

# Catégorie Navires

## Barge autopropulsée multi-service

Ports Sud de France

La solution la meilleure d'un point de vue du rendement global énergétique et des émissions reste celle du câblage électrique des postes d'accostage à quai. Mais, c'est une solution économiquement problématique car les infrastructures électriques des ports sont souvent saturées. Des solutions mobiles alternatives sont envisageables (turbine à gaz), mais leur bilan en émissions GES reste élevé (particulièrement en $CO_2$).

Les solutions piles à hydrogène « vert » présentent, elles, un excellent bilan environnemental.

L'innovation proposée génère un avantage concurrentiel fort, comparativement aux autres solutions piles $H_2$ à quai. En effet, elles sont destinées à être embarquées et utilisées sur des barges portuaires, elles sont multi-services en plus de la fourniture d'électricité auxiliaire. Elles sont dimensionnées et étudiées pour obtenir une barge modulaire qui s'adapte aux différents besoins des ports en fonction de la typologie des navires.

La barge autopropulsée multi-services projetée, comprend donc un système d'architecture modulaire et *scalable*, pourra être dupliquée pour répondre aux besoins des différents ports, et des gammes de puissance variées.

La marinisation d'une pile stationnaire embarquée sur une barge est une solution beaucoup plus flexible d'usage, que les solutions à quai, et dans un cadre réglementaire plus adapté. De plus, la mutualisation de plusieurs services (énergie et environnement, collecte des eaux et déchets) simplifie la gestion des opérations dans le port et réduit les coûts d'intervention.

Son ravitaillement sera facilité par le type de stockage hydrogène à haute pression envisagé à bord de conteneurs standards : il ne sera pas nécessaire d'avoir une station de recharge hydrogène à proximité immédiate des quais, ce

qui pourrait limiter les possibilités de déploiement. Le conditionnement de l'hydrogène pourra être effectué ailleurs, les conteneurs étant alors livrés à bon port pour être chargés sur la barge contenant la pile à hydrogène (*swapping* des conteneurs vides et pleins).

**Les autres projets en compétition dans la catégorie navires étaient les projets NEAC porté par NEAC-INDUSTRY et l'Orstéa porté par le GIE Dragages.**

### NEAC (projet porté par un consorium multi-partenaires)

Le projet NEAC (Navette Electrique Autonome sur le Canal) est une solution de transport autonome maritime ou fluvial, initié par un consortium (en cours de constitution) autour de Caen La Mer, Ports de Normandie, les universitaires de l'UNICAEN et de l'ENSICAEN et la Société de Projet NEAC-INDUSTRY. L'objectif recherché, permettra de proposer à travers une mobilité non polluante, mais surtout autonome, un service de Mobilité (MaaS) au service des habitants et de logistique fluviale économique.

Outre les contraintes réglementaires et d'adoption du concept d'un transbordeur autonome et connecté, il conviendra de démontrer le fonctionnement des solutions algorithmiques issues de la théorie de la commande, de l'observation et du traitement du signal et de l'image afin de déterminer en temps-réel la position exacte du bateau, de prendre connaissance son environnement proche (obstacle, point d'amarrage sur le quai, etc.), d'étudier la capacité à redéfinir rapidement sa trajectoire et sa mission, de contrôler la position du bateau autour de la trajectoire de consigne en dépit des perturbations tendant à l'écarter de celle-ci.

Ce projet, basé sur une étude des besoins de déplacements, une recherche de réduction des coûts pour offrir une offre de transport sur la Presqu'île de Caen, visera à démontrer qu'une solution de mobilité fluviale électrique et automatisée peut être une alternative à la construction d'infrastructures lourdes, tout en offrant des opportunités de transport résilient dans un environnement sujet aux variations climatiques et maritimes.

Le premier objectif de NEAC consiste à concevoir, développer et tester une navette fluviale électrique autonome (à propulsion hybride hydrogène) permettant le transport à de 8 à 12 personnes d'une rive à l'autre du canal de Caen. Dans un deuxième temps le fonctionnement en essaims de plusieurs navettes sera étudié pour simuler des « trains » de navettes pouvant être nécessaires à certaines heures (transport de personnes ou de fret).

### Orstea par GIE Dragages

Situé sur le plus grand estuaire d'Europe, Bordeaux Port Atlantique accueille des navires et opère jusqu'au centre de l'agglomération Bordelaise.

La montée et la descente des navires s'opèrent par un chenal de navigation régulièrement entretenu et le Port de Bordeaux a besoin de disposer de moyens de dragage conséquents, qui lui sont fournis par le GIE Dragages Ports.

Compte tenu de sa position au cœur du territoire de l'agglomération bordelaise, et conscient des enjeux environnementaux notamment en matière de qualité de vie des citoyens, le Port de Bordeaux a souhaité disposer d'un engin de dragage le plus vertueux possible.

Le projet consiste à construire une drague à injection d'eau, respectueuse de la qualité de vie des riverains vis-à-vis de la qualité de l'air et de la richesse écologique de l'estuaire de la Gironde.

Le projet donnera lieu à la première construction neuve d'un navire dual-fuel (gazole/gaz naturel liquéfié) en France (hors méthaniers).

Comparé au diesel, l'utilisation du gaz naturel comme carburant permet notamment de réduire de 25 % les émissions de dioxyde de carbone ($CO_2$), de 80 % celles d'oxydes d'azote ($NO_x$), et d'éliminer presque totalement les émissions d'oxydes de soufre et de particules fines.

Cette nouvelle drague qui portera le nom de « L'Ostrea », sera dotée de tous les équipements nécessaires pour effectuer ses missions de manière efficace (système de dragage spécialement conçu, propulseurs azimutaux, positionnement dynamique, grue de forte capacité,...) tout en accueillant l'équipage dans de bonnes conditions de confort (marques COMF-NOISE et COMFVIB, cabines et timonerie sur plots absorbants, cabines individuelles,...) ■

# SESSIONS TECHNIQUES

**Franck Dhersin** Vice Président aux transports du Conseil Régional des Hauts-de-France

**Nicolas Trift** Sous-directeur des ports et du transport fluvial au sein de la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM)

Franck Dhersin a mis en avant l'action de la Région en faveur des ports des Hauts-de-France (qui permet à ces derniers d'envisager sereinement l'avènement du Brexit) ainsi que le rôle décisif du conseil régional dans le développement des grands projets d'infrastructures fluviales et maritimes sur son territoire. Il a ainsi indiqué que :

- la capacité d'accueil du port de Calais sera multipliée par quatre en 2020 ;
- le projet de canal Seine-Escaut est lancé.

Il a en outre indiqué que l'union entre tous les bassins fera le succès des ports français et permettra de contrer la concurrence du port d'Anvers.

Par ailleurs, Franck Dhersin a soulevé deux questions :

- La Loi Orientation Mobilité (LOM) devra préciser comment elle financera ses ambitions.
- Comment seront déployées les solutions de demain avec les propulsions à hydrogène ?

Nicolas Trift a présenté les grandes lignes de la nouvelle stratégie nationale portuaire.

La stratégie portuaire instituée en 2013 doit être revue du fait notamment de grandes transformations qui s'opèrent depuis cinq ans sur plusieurs plans :

- **économique** : les ports représentent près de 13 milliards d'euros dégagés chaque année. Leur activité est marquée par l'avènement de la route de la soie, du Brexit et par la concentration des armateurs et des logisticiens ;
- **énergétique** : la nécessité d'aller vers une économie plus décarbonée (perspective de fermeture des centrales à charbon) ;
- **environnemental** : une nécessaire baisse des émissions de $CO_2$. Un plan de 30 millions d'euros va être mis en place pour électrifier les quais ferry à Marseille et pour y installer une station de carburants alternatifs (GNL) d'ici à 2023 ;
- **transformation** numérique : la digitalisation des chaînes logistiques et des procédures pour fluidifier le passage portuaire ;
- **transformation** fiscale : mise en œuvre d'actions sur les taxes foncières pour rendre les ports plus attractifs pour les logisticiens.

Ces cinq transformations ont amené à repenser le modèle économique des ports : l'enjeu consiste à passer du modèle du « port aménageur » à un modèle où le port est mieux intégré dans la chaîne logistique (il valorise son foncier de façon plus dynamique pour attirer les investissements).

Les différences par rapport à la stratégie de 2013 :

- les ports sont repositionnés dans la chaîne logistique ;
- la stratégie est partagée avec les collectivités, les armateurs et les partenaires sociaux (pour pérenniser l'emploi).

La nouvelle stratégie portuaire porte une vision plus géostratégique des ports et met en avant les trois ambitions suivantes :

- des ports stratèges ;
- des ports catalyseurs de la transition écologique (ENR, économie circulaire) ;
- des ports carrefours de flux d'information ■

TABLE RONDE n°3

# Acteurs publics, opérateurs privés : Quelles équations pour les investissements portuaires ?

*Cette table ronde illustre les nouveaux équilibres qui se dessinent tant au niveau international que national ou régional dans les montages financiers ou juridiques accompagnant le développement des projets.*


**André Merrien** Expert en études d'ouvrages portuaires et côtier, et en ouvrages de navigation intérieure chez Egis

**Jean-Louis Laruelle** Directeur commercial pour Bouygues Travaux Publics

**Denis Massol** Directeur adjoint à la Direction de la Mer de la région Occitanie

## Généralités sur les partages entre public et privé dans les ports

En introduction, André Merrien revient sur les différents modèles de gestion des terminaux que l'on retrouve dans les ports au niveau international. Il rappelle, que jusqu'à la fin du 20e siècle, les ports étaient essentiellement publics. Aujourd'hui le secteur privé s'intéresse aux ports. La Banque Mondiale a produit un guide sur les modèles de gouvernance des ports. Quatre organisations sont définies en fonction de la dominante privée ou publique dans la gestion des infrastructures, des superstructures, des opérations et des autres services :

- Le « **service port** » est un port entièrement public pour l'ensemble des fonctions
- Dans le cas du « **tool port** » ou port opérateur, la participation publique reste largement majoritaire limitant l'activité privée à des fonctions d'opérations en particulier de manutention à quai. La superstructure appartient à l'autorité publique.
- Le « **landlord port** » ou port aménageur définit le modèle le plus fréquent dans le monde. L'autorité publique est seulement propriétaire de l'infrastructure et des terrains qui sont loués à des opérateurs privés dans le cadre de concession portuaire. Ces opérateurs financent la superstructure.
- Le « **private port** » est un port sans participation publique. Ce type de ports peut se trouver en mer Noire.

André Merrien expose ensuite le triple intérêt d'impliquer les opérateurs privés dans les opérations portuaires. Tout d'abord, d'un point de vue commercial, les terminaux opérés par des manutentionnaires privés sont plus productifs. D'un point de vue technique ensuite, les équipements sont désormais extrêmement spécialisés, les grands opérateurs les maîtrisent bien. De plus, ils peuvent faire bénéficier tous les terminaux des avancées techniques. Financièrement ensuite, les ports ont pris l'habitude d'attribuer aux manutentionnaires des concessions payantes. À Bombay en Inde, le manutentionnaire PSA, en échange de la concession, a financé les travaux du chenal d'accès, les digues, la construction du quai, les superstructures. A contrario, Port Saïd qui devait être un hub de transbordement pour l'Égypte, est pour l'instant un échec. 15 km de quais ont été construits mais aucun opérateur économique ne les exploite. Ceci s'explique pour André Merrien par un manque de stratégie en amont du

projet et une mauvaise communication avec le secteur privé.

Si l'intégration du secteur privé dans les ports a son lot d'avantages, la vigilance doit néanmoins être de rigueur dans les contrats avec des opérateurs privés. Ces derniers peuvent avoir tendance à intégrer certaines clauses, telles celles interdisant les implantations à proximité de concurrents, qui peuvent aller à l'encontre des intérêts des acteurs publics. Il est nécessaire d'aider les autorités portuaires à bien négocier ces contrats avec un appui externe attentif aux conditions de concurrence. Ceci est d'autant plus important qu'il a été observé dans plusieurs cas de concessions que les prix pour les consommateurs ne baissent pas malgré un outil portuaire beaucoup plus performant, le cas du port de Cotonou illustre ce propos■

## Stratégie d'un opérateur privé

**Jean-Louis Laruelle**

Jean-Louis Laruelle est revenu sur l'implication du secteur privé dans les équipements d'infrastructures portuaires ou fluviales. Associé à une ingénierie spécialisée, Bouygues TP intervient dans des contrats de conception-réalisation dans de nombreux ports et fleuves français : extension du quai de Flandres à Dunkerque, extension du port de Calais, extension de Monaco, nouvelle digue à Brest, travaux sur les écluses de la Deûle et de la Seine. En partenariat avec Egis, Bouygues est concepteur-réalisateur dans le chantier d'extension monégasque. L'entreprise s'engage forfaitairement sur la base d'une offre. Dans ce projet, la concession générale est donnée à un actionnariat monégasque, qui s'appuie ensuite sur trois contrats :

1. un contrat de réalisation des infrastructures maritimes en marché de conception-réalisation ;
2. un contrat de réalisation des fondations des bâtiments et des aménagements ;
3. un contrat de réalisation des bâtiments aux monégasques.

Dans le cas du chantier Calais Port 2015, Bouygues est à la fois chargé de la construction et de la sécurisation du montage financier de l'opération. L'entreprise de TP joue un rôle de tiers de confiance, les banquiers ayant besoin de fiabilité à la fois dans le respect des coûts et délais. D'une manière générale et contrairement à d'autres

grands groupes du BTP, Bouygues ne souhaite pas être concessionnaire. L'entreprise est spécialisée dans la construction et considère que la concession n'est pas son métier.

Enfin, Jean-Louis Laruelle rappelle que Bouygues est aussi un utilisateur des ports. Les différents caissons de béton armé qui, assemblés les uns aux autres, constitueront la ceinture de protection du futur éco-quartier de l'Anse du Portier, à Monaco sont préfabriqués dans l'enceinte du port de Marseille■

## Stratégie d'une collectivité

Denis Massol expose la stratégie d'investissement dans les infrastructures portuaires de la région. Trois ports sont concernés : Sète, Port-la-Nouvelle et le port de pêche du Grau-du-Roi. La nouvelle région issue des fusions des régions Midi-Pyrénées et Occitanie veut se tourner vers la mer, s'approprier sa façade littorale et en faire un atout. Pour répondre à cette ambition, une Direction de la mer a été créée au sein des services de la Région. Des investissements d'entretien, de régénération et de développement ont été entrepris. Ainsi, le Port de Sète développe un nouveau terminal passager, dans un logique d'offre, la Région se place sur un marché qui existe et qu'elle souhaite capter.

La Région a mis en place une stratégie qui vise à entraîner le secteur privé et les exploitants en concédant des investissements massifs et en créant des conditions favorables à l'implantation en assurant stabilité et confiance. Dans ces cas, le portage des risques par la Région est réel et assumé, comme lors de la réalisation d'un quai à conteneurs nécessitant 45 millions d'euros d'investissements, inauguré en 2016, et qui n'a pas encore trouvé son opérateur. Les investissements sont justifiés par des retombées économiques larges pour l'économie régionale, en matière de valeur ajoutée et de fiscalité locale.

Le projet de développement de Port-la-Nouvelle est motivé par un risque de disparition du port sur les marchés céréaliers de l'Afrique du Nord. Un nouveau bassin accessible à des navires de plus grande taille est en projet. L'investissement nécessaire est estimé à 450 millions d'euros. La Région finance le projet

à hauteur de 250 millions d'euros. Une SEMOP à objet unique sera créée avec un actionnariat comprenant la Région pour 34 % des parts, un tiers investisseur pour 15 % et un opérateur économique pour 51 %. L'avis de concession sera lancé en 2020 pour une concession d'une durée de 40 ans. La présidence de la SEMOP sera assurée par la Région. Les recettes seront liées aux trafics portuaires.

Cette expérience amène Denis Massol à formuler trois conseils aux collectivités :

- doser et mixer les investissements public-privé au cas par cas ;
- sécuriser les aspects techniques et juridiques des contrats ;
- gérer les temps courts et les temps longs, les investissements d'entretien et ceux pour le développement ■

# Conclusion

Le débat qui s'instaure à la suite de ces trois présentations porte sur les questions de spécialisation-, de concurrence et de complémentarité des ports. La stratégie nationale portuaire ayant vocation à partager les stratégies dans un contexte d'indépendance des collectivités territoriales, sachant que la privatisation n'est pas un sujet en France : les ports représentent un actif stratégique, l'autorité portuaire doit rester nationale tant en métropole qu'en outre-mer. À ce sujet, il faut se souvenir que même si les ports de Rotterdam et d'Anvers, sont devenues des entreprises à part entière, elles restent à 100 % publiques.

TABLE RONDE n°4

# La place portuaire, espace d'innovations

*Les ports peuvent être considérés comme des zones d'expérimentation privilégiées. Les échanges de cette table ronde ont tourné autour de l'innovation des ports et ont été centrés autour de deux thématiques fortes. La première concernait les pôles de compétitivité avec pour rôle l'accompagnement des acteurs de l'innovation portuaire. Quant à la seconde thématique, elle s'est portée sur la mise aux normes des équipements des capitaineries pour assurer la e-navigation dans les ports.*

**Anna Melsen** Coordinatrice du programme i-Fret pour le pôle de compétitivité i-Trans

**Philippe Deysine** Délégué général Nov@log

**Didier Burnel** Chargé de mission, Pôle Mer Bretagne Atlantique

**Alex Lavergne** Animateur du domaine d'activité stratégique ports, logistique et transports maritimes, Pôle Mer Méditerranée

**Jean-Charles Cornillou** Conseiller technique pour la sécurité maritime au Cerema Eau, mer et fleuves

**Antoine Rabain** Membre du Cluster Maritime Français et co-président du groupe Synergie « Plate-forme off-shore multi-usages »

## L'accompagnement des acteurs de l'innovation portuaire par les pôles de compétitivité

Les premiers échanges autour de cette table ronde ont été lancés par Anna Melsen, coordinatrice du programme i-Fret pour le pôle de compétitivité i-Trans. i-Trans a vocation à soutenir l'innovation pour « mobiliser les facteurs clefs de la compétitivité, et développer la croissance et l'emploi sur les marchés porteurs », en particulier pour les secteurs du transport, de la mobilité et de la logistique. Le pôle propose à ses adhérents (entreprises, associations et organismes de recherche) des services pour faire émerger, financer et structurer de nouvelles capacités de recherche et développement. Les projets de recherche peuvent se soumettre au processus d'évaluation en vue d'obtenir le label du pôle, pour ensuite bénéficier de financements dédiés. On dénombre au total 273 projets labellisés par i-Trans dont 26 pour le fret, 19 pour la mobilité des voyageurs, 117 pour le ferroviaire et 111 pour les équipements automobiles■

Philippe Deysine a ensuite présenté le pôle de compétitivité, Nov@log, implanté en Normandie et dédié à la logistique et à la *supply chain*. Les activités du pôle s'articulent autour de quatre grands domaines d'activités.

1. La compétitivité logistique des nouvelles chaînes logistiques. La logistique, service essentiel pour la fixation de l'activité industrielle, a connu une grande évolution ces dernières années. La logique « je produis, je stock, et je vends » a été remplacée par la logique « je produis à la demande », en somme, une refonte complète des processus de stockage.

2. La logistique durable et le cycle de vie des produits. Les entreprises visent de plus en plus une logistique durable sur le plan environnemental, sociétal et économique. Cette refonte de la logistique traditionnelle est ce

qu'on appelle la logique frugale. Il s'agit d'une démarche consistant à répondre à un besoin de la manière la plus simple et efficace possible, en utilisant un minimum de moyens et de ressources pour atteindre une durabilité à l'échelle de l'ensemble du cycle de vie d'un produit.

3 La logistique numérique, l'interopérabilité et la traçabilité des flux. Le numérique permet de remonter plusieurs informations avec la capacité de capter, transmettre et traiter les données.

4 La *blockchain*, technologie en plein essor actuellement, permet une croissance numérique de bout en bout de la chaîne logistique, entre fournisseur et clients par exemple ■

Didier Burnel et Alex Lavergne indiquent de leur côté que les Pôles Mer Bretagne Atlantique et Méditerranée peuvent être considérés comme des pôles jumeaux. Ils comptabilisent à eux deux au total 723 projets collaboratifs innovants depuis 2004, ce qui correspond à un investissement dans la recherche et le développement de plus de 2 milliards d'euros, dont 623 millions de financement public. Les Pôles Mer travaillent autour de six domaines d'action stratégique : la défense, la sécurité et la sûreté maritimes ; le naval et le nautisme ; les ressources énergétiques et minières marines ; les ressources biologiques marines ; l'environnement et la valorisation du littoral ; les ports, la logistique et les transports maritimes. Les pôles contribuent activement à la transition énergétique en accompagnement la mise en œuvre du port du futur. En effet, ces derniers ont incité par exemple au respect de l'environnement, avec le développement de solutions de courant à quai et de Smart Grid portuaire, l'amélioration du traitement des déchets ou l'installation de capteurs intégrés aux niveaux des quais pour surveiller l'évolution et mettre en place une maintenance prédictive. Dans le domaine de l'économie maritime et portuaire, un groupe de travail a été créé entre le Pôle Mer Bretagne Atlantique et le Pôle Mer Méditerranée, afin de renforcer la recherche, le développement, l'innovation et ainsi anticiper au mieux les évolutions futures pour

gagner en réactivité et en efficacité au sein des ports. Pour la période 2018-2022, l'ambition des pôles mer est de développer durablement l'économie maritime et littorale en trois orientations stratégiques :

1 être un des principaux leviers de la politique maritime intégrée, en relayant et déployant régionalement les politiques nationales ;

2 être une référence internationale dans le domaine maritime et littoral et valoriser les membres et leurs territoires à travers la marque « Pôle Mer », en consolidant la position de leader sur le bassin méditerranéen et en déployant une politique de services orientée business pour ses membres ;

3 être un moteur de la compétitivité des entreprises notamment pour la structuration et l'animation de filières ■

## Les ports et le développement du numérique à bord des navires

**Jean-Charles Cornillou**

Jean-Charles Cornillou a présenté des travaux réalisés dans le cas d'un projet de mise aux normes des équipements des capitaineries pour assurer la e-navigation dans les ports. Il a rappelé que, si Elizabeth Borne a autorisé dans la loi d'orientation sur les mobilités (LOM) des expérimentations de véhicules terrestres autonome sur certaines portions, les débats concernant les navires autonomes restent totalement ouverts. Les navires qui viennent dans les ports arrivent de tous les horizons. Il dispose actuellement de nombreux équipements d'aide à la navigation tels que le radar, l'AIS, ou la radio communication. Pour améliorer les échanges d'informations, il faut interfacer les navires et les capitaineries. Ces navires doivent respecter des normes internationales, notamment celles de l'Association Internationale de la Signalisation Maritime (AISM). De son côté,

l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a trois objectifs : la sauvegarde de la vie humaine en mer, la protection des océans, et le développement du trafic maritime.

Depuis 2006, l'OMI a lancé un programme e-navigation et s'est engagé à améliorer la navigation maritime en recherchant des solutions pour assurer une sécurité de la navigation, des radiocommunications et du trafic maritime. En ce qui concerne la e-navigation, beaucoup de malentendus demeurent en France : certes il y a beaucoup d'électronique, mais il s'agit avant tout de l'amélioration de la navigation par des procédures, des pratiques et des formations. Les États membres de l'OMI se sont mis d'accord sur l'architecture de la e-navigation. Ainsi par exemple, le *Vessel Tracking Systems* est un outil d'aide aux navires. Aujourd'hui, nous disposons des services de radiocommunication classique. L'idée est d'essayer d'introduire du matériel technique à terre, qui pourrait dialoguer directement avec le matériel technique à bord des navires. Cependant, il faut pouvoir se fier à ces équipements techniques liés entre eux. À terre, il y a les câbles et la fibre optique. En mer, il faut trouver une fréquence. Mais, l'OMI n'a pour le moment aucune idée des fréquences et des moyens qui vont être utilisés pour dialoguer à bord des navires depuis la terre.

De plus, l'Union Internationale des Télécommunications doit être impliquée, et ce n'est pas à l'ordre du jour, bien que ce soit un enjeu important.

Concernant le navire autonome, Jean-Charles Cornillou a rappelé que l'autonomie en mer existe déjà. L'industrie française en particulier, est reconnue experte pour ces systèmes. Il s'agit d'engins autonomes sous-marins et d'engins autonomes de surface. Ces engins n'utilisent pas de compas, de radar, de navigation par satellite, mais des systèmes de navigation inertielle, présents notamment dans les téléphones portables. Ces derniers sont dotés d'un système à fibre optique, technique que l'on retrouve aussi dans l'industrie spatiale. Malgré plusieurs expérimentations dans le monde le navire de commerce autonome n'est pas d'actualité. L'OMI a juste commencé les discussions relatives à l'analyse juridique de la faisabilité d'introduire des navires autonomes dans les textes actuels. L'OMI doit prendre en compte plusieurs paramètres, tels que la construction, la formation, la circulation. Jean-Charles Cornillou a conclu son intervention par une citation de Bill Gates « Nous surestimons toujours le changement qui aura lieu dans les deux prochaines années et sous-estimons les changements qui se produiront dans les dix prochaines années. » ■

## Conclusion

Sièges de l'économie traditionnelle, les places portuaires deviennent des espaces d'innovation. Ces projets nécessitent bien souvent des collaborations, et c'est particulièrement le cas pour le numérique. Le rôle des pôles de compétitivité en tant que catalyseur de ces innovations est primordial et cette table ronde l'a bien illustré.

## Les plateformes offshore multi-usages

Lors de précédentes Assises des ports du futur, le sujet du port offshore a été évoqué. Un rapide état d'avancement a été réalisé à ce sujet par Antoine Rabain, membre du Cluster Maritime Français et co-président aux côtés de Frédéric Moncany de Saint-Aignan du groupe Synergie « Plate-forme off-shore multi-usages », connu sous l'acronyme POMU. Actuellement il existe de nombreuses formes de POMU, telles par exemple, les sous-stations électriques pour les champs éoliens ou les plateformes pétrolières. Il s'agit de structures mono-activité plus ou moins complexes. Il faut retenir que chaque POMU est spécifique, mais dans tous les cas, la complémentarité entre les activités implantées en mer et celles installées sur le littoral est un point fondamental. Antoine Rabain indique que demain les POMU seront de plus grande dimension, modulaires, évolutives, autonomes en énergie. Une mission interministérielle est en cours sur les activités susceptibles de se déporter offshore. Le Grand Port Maritime de Guyane porte un projet de POMU destinée à diminuer les coûts d'importation, améliorer la logistique portuaire, le pétrole, l'aquaculture et les EMR sur une plateforme de 20 hectares. Le projet figure d'ailleurs dans les investissements recensés par le Conseil d'orientation des infrastructures pour la préparation de la LOM ■

TABLE RONDE n°5

# Le port distributeur d'énergie

*Les deux dernières sessions de l'édition 2019 des Assises du Port du Futur étaient consacrées à l'énergie. À un moment où la transition énergétique s'impose, les ports maritimes comme fluviaux se positionnent désormais sur la distribution et la production de l'énergie.*

**Juan Manuel Suarez** Membre de l'Association Mondiale pour les Infrastructures Maritimes et Fluviales (AIPCN)

**Juliette Duszynski** Chef du service développement de la voie d'eau à la Direction Territoriale Bassin de Seine

**Sabine Van Honacker** Adjointe au chef de service développement voie d'eau à la Direction Territoriale Nord-Pas-de-Calais

**Jérôme Giraud** Directeur des ports de la rade de Toulon

**Alain Giacosa** Directeur de la Plate-forme GNL, carburant marin

## Énergie renouvelable et efficience énergétique des ports

### Juan Manuel Suarez

Le rôle du port dans la production de l'énergie a été introduit par Juan Manuel Suarez. L'AIPCN, fondée en 1885 conseille les acteurs publics et privés pour la conception, le développement et la maintenance des infrastructures portuaires. Dans ce cadre, Juan Manuel Suarez coordonne depuis 2012 un groupe de travail dans le but d'accompagner les acteurs portuaires dans leurs stratégies énergétiques. Un rapport intitulé « gestion de l'énergie et énergies renouvelables dans les ports » vient d'être publié. Les travaux s'appuient sur les résultats d'un sondage transmis en 2017 à une centaine de ports internationaux. Les réponses sont majoritairement venues des États-Unis, d'Europe et d'Asie. Après classification des résultats, il ressort que 15 % des ports ayant répondu au sondage sont innovateurs. Ils ont le pouvoir, la conscience et la volonté de développer la transition énergétique. La majorité reste toutefois silencieuse. 60 % des ports sont intéressés par la transition énergétique mais les implantations des projets demeurent faibles. Les ports restants sont qualifiés de résistants, ils disent être en accord avec la transition énergétique mais ne portent aucun projet. Il ressort d'autre part de l'enquête que les outils de planification stratégiques sont insuffisants. 90 % des ports sont d'accord pour remplacer les énergies fossiles mais seulement 20 % de ces ports ont vraiment un plan directeur énergétique, le reste n'a pas d'orientation pour implémenter la transition. L'AIPCN recommande de changer la gouvernance de l'énergie dans les ports en introduisant les objectifs du développement durable dans les plans stratégiques et en développant des plans directeurs énergétiques. À ce titre, le rapport donne des conseils pour développer ce type de plans, et propose des indicateurs de performance. Enfin, Juan Manuel Suarez cite quelques exemples comme celui du port de Civitavecchia dont 20 % de l'énergie consommée provient de l'énergie de récupération de la houle, du port de Felixstowe qui a réussi à réduire de 15 % le niveau de ses émissions, ou du port de Rotterdam qui transforme en biocarburant de l'huile usagée produite par les industries de la ville ■

## Une voie d'eau à haut niveau de services pour ses usagers

Concernant les ports intérieurs français, Voies Navigables de France, gestionnaire des infrastructures fluviales, est un acteur incontournable. Afin d'accompagner la transition énergétique et faire un meilleur usage de l'énergie tout en réduisant les émissions de gaz à effets de serre, l'établissement public développe de nombreux services à destination des usagers. Juliette Duszynski et Sabine Van Honacker ont présenté quelques réalisations récentes. La distribution d'énergie verte aux escales est un enjeu d'avenir. Sur la Seine, dans le cadre de sa collaboration étroite avec les ports de HAROPA et les représentants de la profession (armateurs et artisans fluviaux), VNF équipe progressivement l'ensemble de son réseau de bornes d'eau et d'électricité. Chaque borne électrique déployée permet une économie annuelle de 68 tonnes d'équivalent carbone, la réduction des coûts d'exploitation du bateau, l'amélioration du confort à bord pour les navigants, la réduction des nuisances olfactives et sonores pour les riverains. 13 bornes reparties sur cinq sites sont déjà opérationnelles. Dans les Hauts-de-France, on comptabilise 91 bornes de réseaux d'eau pour les navigants, en service depuis 1999. La collecte de déchets de navigation est un autre service disponible dans le nord de la France, plusieurs déchetteries à usage des navigants ont été installées aux écluses. Juliette Duszynski mentionne également le déploiement du SIF Seine (Service d'Information Fluviale), outil d'aide à la navigation, développé par VNF et HAROPA et cofinancé par l'ADEME, et les régions Normandie et Île-de-France. Ce portail propose de nombreuses informations telles par exemple des indications du trafic aux écluses, les avis à la batellerie, une carte dynamique, l'affichage des hauteurs d'eau et des hauteurs libres sous les ponts en temps réel. Juliette Duszynski conclut en rappelant que VNF joue aussi son rôle acteur de la transition énergétique via son Plan d'Aide à la Modernisation et à l'Innovation (PAMI) qui permet aux exploitants de bateaux d'adapter leur flotte et plus récemment en organisant le 29 mai 2019 un colloque intitulé « Vert le fluvial, le transport fluvial à l'heure de la transition énergétique ». Cet événement a rassemblé 260 représentants de l'écosystème fluvial et a donné lieu à une série d'engagements■

## Hydrogène et ports

Jérôme Giraud a ensuite présenté le projet Hynovar. Ce projet place l'hydrogène au cœur du territoire en combinant mobilités terrestres et maritimes, et en associant acteurs publics, industriels et futurs utilisateurs. Il s'articule autour de deux volets. Le premier concerne la production et la distribution d'hydrogène vert. Cette production se fera principalement par électrolyse de l'eau en utilisant de l'énergie produite grâce à des panneaux photovoltaïques. Le second volet concerne la distribution de l'hydrogène. Le site de distribution aura la particularité d'être hybride et de pouvoir être utilisé aussi bien par les bus de la métropole ou les camions-poubelles, que par les navires. Il s'agit d'une approche partagée, pour que tout le territoire puisse bénéficier de cette technologie. L'accompagnement au changement de motorisation de certains bateaux, comme les navettes maritimes, fait aussi partie du projet.

Depuis début septembre 2019, un plan d'investissement en faveur du verdissement des ports bénéficie au port de Toulon. Le port accompagne aussi les bateaux qui souhaitent se brancher à quai. Trois quais vont être électrifiés afin que les 8 bateaux de la compagnie Corsica Ferries puissent couper leurs moteurs. Pour cela, les navires doivent être adaptés, le coût de conversion est estimé à un million d'euros par ferry. L'armateur reçoit environ 300 000 euros d'aides par unité■

## La place du GNL au sein de la transition énergétique

Nathalie Bureau du Colombier rappelle que Rodolphe Saadé qui devait participer à ces Assises est aujourd'hui en Chine pour assister à la mise à l'eau du Jacques Saadé, le plus grand porte-conteneurs au monde propulsé au gaz naturel liquéfié (GNL). Ce navire est le premier d'une série de neufs porte-conteneurs, commandés en 2017■

Alain Giacosa est revenu sur les motivations des armements qui décident de se tourner vers le GNL pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et de polluants. Selon lui, c'est la réglementation qui en est à l'origine avec au 1er janvier 2020, des carburants marins qui devront baisser leur taux de soufre. Plusieurs critères sont toutefois recherchés par les armateurs pour identifier un carburant de substitution. Le premier est la disponibilité pour disposer de quantités suffisantes. Il faut également réfléchir à la problématique du stockage et du transport. Le deuxième est l'engagement dans une démarche environnementale, en se plaçant dans un cadre d'intérêt général et de santé publique. Le troisième critère est économique, le carburant doit être accessible. Or, le GNL est un élément de réponse à la limitation des émissions de dioxydes de soufre ou d'azote et de particules fines. La production de GNL est, par ailleurs, importante et la molécule de méthane est largement disponible. En France, les trois façades maritimes sont équipées d'infrastructures de stockage et de distribution de ce type de carburant. D'un point de vue environnemental, le GNL se situe à un niveau mille fois inférieur à d'autres carburants grâce à la suppression du soufre dans sa production. On réduit, de ce fait les émissions de $CO_2$. On estime d'après des études une réduction de 7 à 21 % d'émission de $CO_2$ par rapport au fioul. Économiquement, la solution GNL est intéressante pour les armateurs. Il faut néanmoins tenir compte du fait qu'aucun carburant ne pourra remplacer le fioul, mais qu'un panel de carburants prendra le relais. Ces nouveaux carburants devront s'adapter au cas par cas aux différents navires■

TABLE RONDE n°6

# Le port producteur d'énergie

*Les zones portuaires ont de nombreuses opportunités à saisir dans le domaine des énergies renouvelables, notamment par leur implantation, leur taille et leurs activités Comment apporter la juste réponse alors que les besoins énergétiques ne cessent d'augmenter et comment préparer l'après pétrole ? L'innovation peut apporter des réponses concrètes aux contraintes économiques, climatiques et sociales.*

**Philippe Sergent** Directeur scientifique au Cerema, Eau, mer et fleuves

**Patrick Eveillard** Directeur de X Sea

**Franck Mousset** Directeur de l'Aménagement et de l'Estuaire au Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire

## La récupération de l'énergie des vagues

Philippe Sergent a piloté au sein de l'IREX le projet national Energies MArines, COtières et Portuaires (EMACOP). L'objectif du projet est d'installer des systèmes houlomoteurs, c'est-à-dire des interfaces qui tirent de l'énergie de la houle, et d'en mesurer leur efficacité. Outre la production d'électricité, les houlomoteurs permettent de protéger les digues grâce à une absorption de l'énergie plutôt qu'à une réflexion. Le projet EMACOP porte sur quatre familles de technologies de récupération des houles : un système à franchissement de vagues, un système à colonnes d'eau oscillantes, un système de batteur oscillant et un système de flotteurs. Plusieurs contraintes se posent quant à la mise en place d'un projet de récupération de l'énergie des vagues. Ces différentes contraintes ont été identifiées, Philippe Sergent cite par exemple le manque de profondeur dans les digues, la saisonnalité et les contraintes réglementaires, en particulier pour les digues classées.

Une étude des aspects techniques et scientifiques a également été réalisée dans le cadre de EMACOP. En effet, le rendement est différent selon les familles de systèmes étudiés. Il est également question de la pérennité des systèmes, car ils sont sensibles aux intempéries, et lorsque la houle est trop forte, ils peuvent être endommagés. Enfin, une analyse économique a été réalisée. Il en ressort que le système de flotteur est le plus économique. Cela étant le coût de production reste élevé au niveau de 0,30€/KWh et les sites possibles peu nombreux, car ils requièrent une certaine profondeur au niveau des digues portuaires côté mer et une hauteur de houle extrême pas trop forte. Cependant, la filière en est encore au stade expérimental en France, et le coût que représentent les installations serait amené à se réduire si ce type de projets venait à se multiplier. Ainsi, afin de développer ce concept, l'IREX a également conçu un guide qui sera publié par le Cerema, à destination des maîtres d'ouvrage. L'objectif de ce guide est de parvenir à mettre en place un projet de récupération de l'énergie des vagues dans les ports de toutes tailles. Dans le cadre d'EMACOP, une expérimentation en canal à houle puis un site pilote à Dieppe sera étudié ■

## Projet photovoltaïque

Patrick Eveillard revient sur la mise en place d'un champ photovoltaïque sur les toits d'une ancienne base militaire sous-marine allemande à Kéroman sur le port de Lorient. Le bâtiment, ancienne propriété de la marine nationale a été transféré à l'agglomération. Il accueille maintenant Plastimo, une entreprise de plasturgie et un port à sec dédié à la plaisance. Dans le cadre de ce projet de réhabilitation, 18 000 m² de panneaux solaires ont été posés sur les toits, et mis en service en décembre 2018, pour un investissement de 3 millions d'euros. Les panneaux ont été financés par des fonds publics, un emprunt bancaire, et un emprunt participatif. Ils permettent de produire 3,2 GWh par an. L'énergie, dont le prix de rachat est garanti, est réinjectée dans le circuit Enedis et permet d'alimenter environ 1 000 foyers. Les panneaux ont été assemblés à Saint Herblain, et posés par une entreprise locale. Le projet n'a rencontré aucun frein technologique, la seule ombre au tableau étant la gêne occasionnée par les oiseaux marins. Des mesures ont dû être prises pour éviter la nidification des goélands sur les panneaux du toit. La commune de Lorient souhaite développer d'autres projets de ce type, cependant, la question du foncier reste problématique. Le manque de terrains disponibles contraint les acteurs à se tourner vers des blockhaus, des anciennes carrières ou encore des sites pollués■

## Vers un mix énergétique

Franck Mousset rappelle que le port est gestionnaire d'un domaine de 2 700 hectares, dont 1 350 hectares de zones portuaires, logistiques et industrielles aménagées, et 1 055 hectares d'espaces naturels. Implanté sur l'estuaire de la Loire, le port prend en compte les enjeux environnementaux et souhaite devenir une référence nationale en termes de transition énergétique. Il a engagé depuis plusieurs années une

démarche visant à maîtriser ses impacts environnementaux. Plusieurs champs sont explorés, le GPMNSN s'est positionné sur le GNL et dispose d'un terminal dédié. La centrale à charbon de Cordemais devrait, quant à elle, fermer à court terme. Le port se positionne aussi sur l'éolien, le photovoltaïque, et souhaite investir le sujet de l'hydrogène. Un parc de panneaux photovoltaïques de 14 000 m² devrait voir le jour en 2020, ce dernier permettrait d'alimenter les entreprises de la Zone Industrialo Portuaire (ZIP). Franck Mousset a ensuite présenté le projet de mutualisation de la production de chaleur sur la ZIP de Saint-Nazaire et de Montoir. Cette initiative consiste à prélever l'excès de chaleur produite par certains industriels pour le redistribuer à d'autres entreprises ou à des quartiers urbains. Ainsi, 120 établissements de la zone pourraient être raccordés pour une économie de plus de 70 000 tonnes de $CO_2$ par an ■

# Conclusion

Nul ne peut indiquer précisément quel mix énergétique prévaudra au cours des dix prochaines années. Le processus de transition est engagé, les ports ont un rôle essentiel à jouer à ce sujet. Il faut s'attendre à des disruptions soit dans les réglementations nationales pour accélérer le rythme de décarbonation de l'économie, soit grâce à des technologies plus matures : certains misent ainsi sur l'hydrogène. Dans un contexte environnemental de raréfaction des ressources, les zones portuaires se trouvent en première pour aider les industriels, à la fois dans la logistique et les aménagements et pour optimiser leur consommation énergétique. Le développement en faveur des énergies renouvelables est aussi l'occasion de gagner en attractivité et de pérenniser leurs activités.

Membre permanent du CGEDD a clôturé ces 9e Assises du Port du Futur. Après avoir remercié Philippe Joscht, Philippe Hourdain, et leurs équipes respectives, ainsi que tous les partenaires traditionnels de ces assises, le ministère de la Transition écologique, l'Union des ports de France, le Cluster maritime français, les différents pôles de compétitivité et la FNAU, Geoffroy Caude a salué la mémoire de Claude Gressier qui a pendant des années clôturé les assises. Il a ensuite rappelé, que la plupart des assises précédentes du Port du futur se sont déroulées à Paris ou dans des ports maritimes. L'idée pour cette 9e édition des assises de s'installer en région Hauts-de-France, à Lille, carrefour logistique majeur avec un important port fluvial, lui paraît riche de sens au moment où aboutissent deux initiatives majeures pour le secteur portuaire. En effet une nouvelle stratégie nationale portuaire est en cours d'élaboration avec un partenariat affirmé entre État et régions. Cette stratégie qui devrait logiquement être finalisée à la fin du mois de novembre 2019 lors du prochain CIMER. De plus, une impulsion majeure vient d'être donnée au secteur de la logistique puisque les deux présidents bien connus du monde de la logistique, Patrick Daher pour la logistique industrielle et Éric Hémar pour la logistique de distribution ont proposé au premier ministre de redresser rapidement la compétitivité logistique du pays en organisant la synergie de toutes les parties prenantes privées autour de la plateforme France Logistique. Plusieurs mesures proposées dans leur rapport seront d'ailleurs prises rapidement, le Premier ministre souhaitant les voir concrétisées avant la tenue d'un comité interministériel de la logistique qu'il souhaite présider début 2020. Geoffroy Caude a ensuite salué la maturité de l'association Norlink Ports, qui illustre la dynamique de l'initiative locale tandis que la création récente du comité interministériel portuaire et logistique de l'axe Nord, combine stratégie nationale et déclinaison locale. Geoffroy Caude a ensuite synthétisé les différentes tables rondes. Il a conclu son propos en indiquant que la publication de la stratégie nationale portuaire fin novembre 2019 et du rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère fourniront sûrement une matière très utile pour la 10e édition des Assises du Port du Futur■

## 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
- 3e édition - 23 et 24 mai 2013
- 4e édition - 9 et 10 septembre 2014
- 5e édition - 30 septembre et 1er octobre 2015
- 6e édition - 20 et 21 septembre 2016
- 7e édition - 26 et 27 septembre 2017
- 8e édition - 25 et 26 septembre 2018

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

## Retrouver les assises 2019

https://www.portdufutur.fr/

**Expertise et ingénierie territoriale - Bâtiment - Mobilités - Infrastructures de transports - Environnement et risques - Mer et littoral**

ISSN : 2426-5527
ISBN : 978-2-37180-468-5

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Cerema Eau, mer et fleuves : 134 rue de Beauvais - CS 60 039 - F-60 280 Margny-lès-Compiègne - Tél : +33 (0) 3 44 92 60 00
Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69 674 Bron Cedex - Tél : +33 (0) 4 72 14 30 30