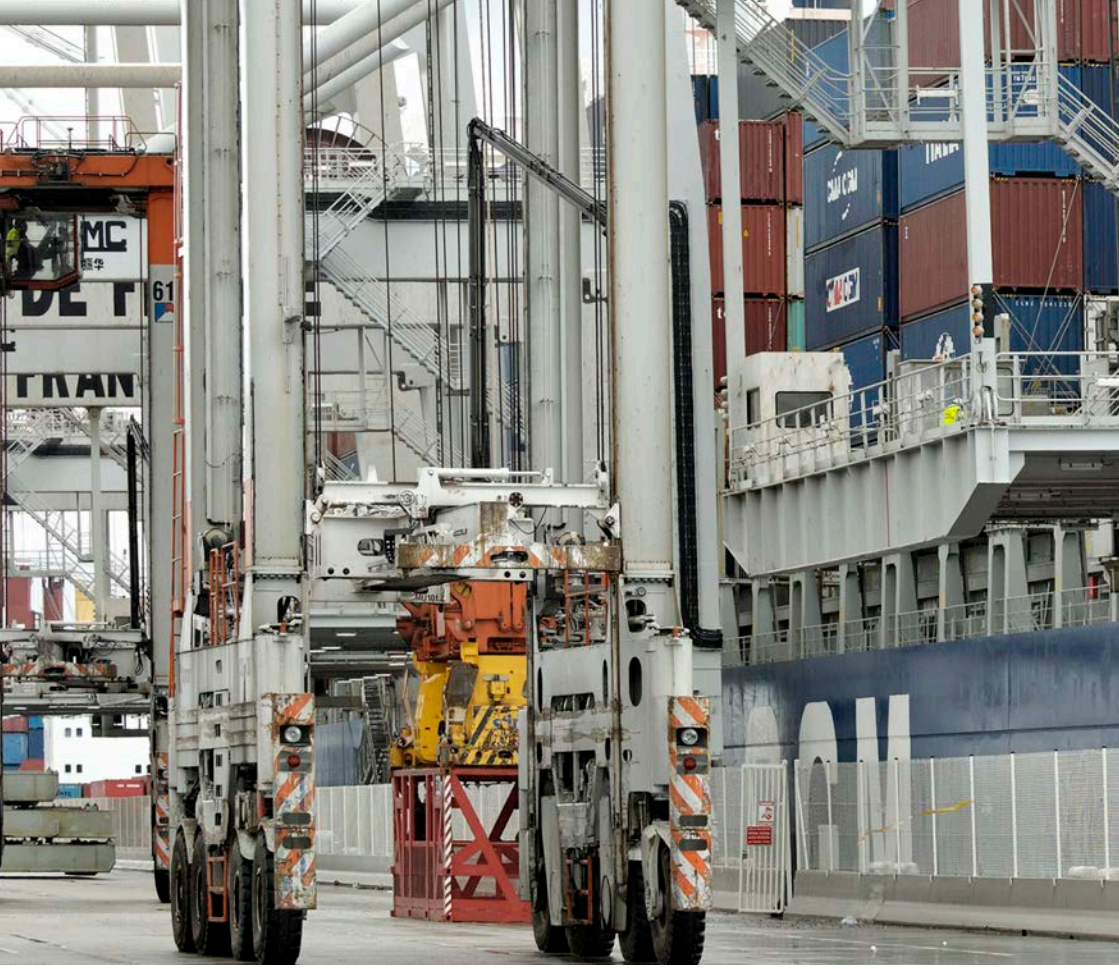
Cerema

Les 7èmes Assises du Port du futur

26 et 27 septembre 2017

Collection | L'essentiel



© Laurent Mignaux - Terra

© 2018 - Cerema

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

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

Coordination-Maquettage : Cerema Eau, mer et fleuves

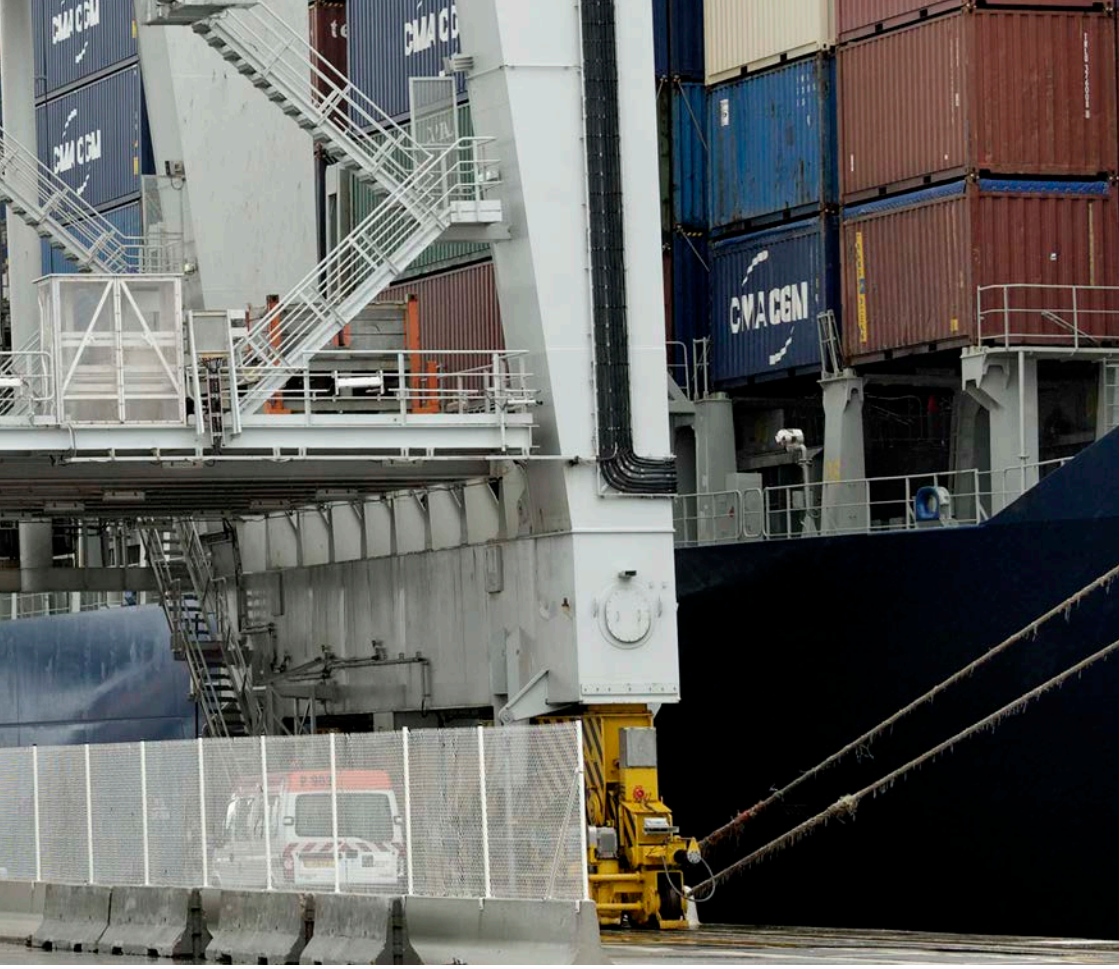
29/06/18

ISNN : 2426-5527 - *ISBN* : 978-2-37180-229-2

couverture crédits photos : Survol de la ville de Toulon © Arnaud Bouissou - Terra

Éditions du Cerema - www.cerema.fr

Cité des mobilités, 25 avenue François Mitterrand CS 92803-69674 Bron Cedex



5 **Exposition photo**

6 **Vision prospective du secteur portuaire français et européen**

Les acteurs portuaires et territoires

L'intégration du port dans son environnement

20 **L'innovation au service du passage portuaire**

Trophée Port du futur

28 **Les enjeux de la sécurité et de la sûreté physique et numérique**

La sécurité et la sécurisation des infrastructures

La cybersécurité

PORT DU FUTUR

Hub d'innovations

Le contexte portuaire français actuel se caractérise par une multiplicité des enjeux, par des contraintes croissantes (concurrence, pression démographique, évolutions technologiques, aspects environnementaux...) et par une multitude d'acteurs.

La démarche *Port du futur* a pour but de rassembler les acteurs du milieu portuaire ; pour réfléchir à l'avenir des ports français et promouvoir l'innovation dans le domaine portuaire.

Les pistes de réflexion et de travail concernent des domaines variés mais liés : la compétitivité portuaire, la logistique durable, les relations port/ville/territoire, la préservation de l'environnement, l'amélioration de la performance énergétique des ports, la promotion de l'éco-conception des infrastructures et des services...

Cette démarche est rythmée chaque année par les Assises du Port du futur où se retrouvent acteurs publics et privés, milieux économiques et universitaires, pour des journées de travail et d'échange à l'intersection entre différentes disciplines (ingénierie, technique, sociologie, économie, écologie, etc.).

La démarche a été initiée par le Cerema, pour le compte de la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGTIM) du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES). Elle est animée par un réseau de partenaires : l'Union des Ports de France, les pôles Mer, les pôles de compétitivité Novalog et i-Trans, le Cluster maritime français ainsi que l'Agence d'urbanisme de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine.

Cette 7ème édition des Assises qui s'est déroulée les 26 et septembre 2017 a été marquée par des nouveautés notamment la remise du premier trophée «Port du Futur» valorisant des innovations qui renforcent la performance, la compétitivité et la sécurité des ports. Nous avons également accueilli l'exposition porTraits initiée par Madame Marantonia Lo Prete, maître de conférences en aménagement et géographie de l'université du Littoral-Côte-d'Opale (ULCO). Un certain nombre d'étudiants ayant participé au projet sont d'ailleurs venus présenter leur travail. Pour la conférence d'ouverture des assises, nous avons eu le plaisir d'accueillir *Yann Alix*, délégué général de la fondation Sefacil. Enfin, les interventions qui se sont succédées tout au long de ces deux journées ont abordé des sujets variés sur les acteurs et territoires portuaires, l'intégration du port dans son environnement et les questions de sécurité/sûreté portuaires.

PORT-TRAITS

Exposition

Les septièmes Assises Port du Futur ont accueilli l'exposition «porTraits : images et récits des activités portuaires et maritimes de la région de Dakar au Sénégal» développée par *Mariantonia Lo Prete* (enseignante-chercheuse en géographie maritime et portuaire et aménagement du littoral au laboratoire TVES), fruit du travail d'étudiants du Master Management Portuaire et Maritime de l'université du Littoral-Côte-d'Opale (ULCO).

Cette exposition vise à faire réfléchir sur le maillage territorial terrestre et maritime dans sa capacité à favoriser le vivre-ensemble, à la fois pour valoriser l'identité des territoires littoraux et pour renforcer les liens entre les acteurs concernés par le développement des activités portuaires et maritimes et la protection de l'environnement. Pour cette édition, l'exposition porTraits s'est particulièrement concentrée sur les liens entre les ports de Dunkerque et de Dakar.

Une vingtaine d'étudiants de l'ULCO de Dunkerque issus de différents masters se sont joints aux participants des septièmes assises : Management Portuaire et Maritime (MPM), Logistique et Transport (LT), Politique d'Aménagement Urbain et Littoral (PAUL) et Economie et Gestion de l'Environnement et du Développement Durable (EGEDD).

Cet évènement est une véritable occasion pour eux d'enrichir leurs connaissances du monde portuaire présentées par un panel d'experts du secteur.

Image extraite de l'affiche de l'exposition

Vision prospective du secteur portuaire français et européen

© Arnaud Bouissou - Terra

© Cerema

Conférence introductive

Nouveaux enjeux et perspectives autour de la structuration des hinterlands, du rôle des corridors et des nouvelles compétences des ports…

Yann ALIX, délégué général de la fondation SEFACIL

Cette conférence introductive a éclairé les moyens et la dynamique sur lesquels les ports doivent se focaliser afin de se développer de manière sûre et rentable. Les ports devraient ainsi, selon Yann Alix, considérer neuf points clés :

• **Accélération du shipping** : depuis 2008, l'agencement naturel entre l'offre et la demande connaît une perturbation radicale. Les cycles du transport maritime se sont considérablement accélérés et les capacités d'investissement des principales compagnies maritimes se sont extraordinairement accrues, favorisant la course au gigantisme. Cette augmentation de la taille des navires impacte directement les autorités portuaires, les manutentionnaires, les modalités de gestion des ports et les projections des investissements.

• **Concentration** : d'ici quelques années, le top 10 des armateurs aura pris 80-85 % du marché conteneurisé mondial. C'est donc un nouveau modèle économique qui apparaît. On constate par ailleurs, un allongement

Fondation

SEFACIL

la fondation Sefacil a pour objectif de fédérer des équipes de recherche du monde entier pour réfléchir aux stratégies logistiques de demain. L'intervention de Yann Alix a porté sur les nouveaux enjeux et perspectives autour de la structuration des hinterlands, le rôle des corridors et les nouvelles compétences des ports.

de la rotation sur la boucle complète Asie-Europe (maîtrise des intérêts chinois, manutention, intensité capitalistique des différents ports européens). Le marché du conteneur se concentre autour des quelques armateurs capables de supporter les coûts de construction et d'exploitation des géants des mers. Une boucle hebdomadaire Europe-Asie nécessite entre 1,5 et 2 milliards d'investissement initial. Dix compagnies se sont rassemblées en 2017 au sein de trois alliances, qui contrôlent 90 % de la capacité du conteneur sur la route Asie-Europe, soit la route maritime la plus achalandée de la planète. Dans le vrac, on assiste aussi à un début de concentration autour de quelques investisseurs.

Les manutentionnaires portuaires non plus ne sont pas épargnés par cette dynamique de concentration. Un gigantisme et une concentration qui posent des problèmes, représentent des défis et impliquent l'émergence de nouveaux modèles économiques pour les ports.

• **Transformation** : il faut prendre en considération l'impact des nouveaux modes de consommation (e-commerce, transformation numérique/digitale). Une transformation qui génère la nécessité de créer de nouvelles compétences et de nouveaux métiers. La transformation des us et coutumes du monde maritime et portuaire est une conséquence directe du e-commerce. Cette transformation, numérique et digitale, crée de nouveaux métiers, nouvelles compétences et de nouvelles valeurs globales. Les ports doivent être armés pour saisir les valeurs ajoutées découlant de ces nouvelles pratiques.

• **Anticipation** : quelle est la place de l'autorité portuaire dans la chaîne globale ? Les ports sont confrontés à de nombreuses questions, telles que : quelle sera demain la place de l'autorité portuaire dans ces chaînes globales de valeur ? Comment se positionne-t-on en tant qu'autorité portuaire vis-à-vis de la liaison ferroviaire eurasiatique ? Comprenons-nous les enjeux d'intelligences de marché sous-jacentes à de telles initiatives ? Quels sont les moyens dont on dispose pour anticiper la demande des clients qui changent ou qui testent des pratiques logistiques

«L'intégralité des manutentions chinoises aujourd'hui pèse plus lourd que l'Europe, l'Amérique et le continent africain réunis.»

alternatives complémentaires ? Quel sera le rôle de la mer Baltique demain ? Quelles seraient les priorités d'investissement face à ce potentiel ?

• **Innovation** : il faut pérenniser le savoir-faire et innover. Par exemple : mettre à disposition des riverains les bateaux-croisières lors des escales, le temps d'une visite, d'une soirée ? Aujourd'hui, il est nécessaire d'innover constamment. *«Quel est le devoir ou l'obligation d'une autorité portuaire à engager des programmes d'investissement pour pérenniser sa compétitivité ou son attractivité ? Est-ce que c'est le rôle d'une autorité portuaire d'animer des communautés de savoirs pour puiser dans les compétences et les fédérer pour pouvoir générer/produire des savoirs de demain ?»* interroge *Yann Alix*. Il rappelle que les autorités portuaires chinoises de Shanghai ont de leur côté pris ce parti et recruté des universitaires européens pour imaginer ce que seront les autorités portuaires de demain dans de nouveaux modèles d'affaires qui restent à inventer. Autre grand sujet d'innovation : le foncier portuaire. Une mixité d'usages à imaginer sur le domaine portuaire devrait permettre de générer «de la valeur sociétale, environnementale, sentimentale et surtout financière». Ainsi pourrait-on envisager de mettre à disposition des riverains pour certains événements les salles de spectacle des navires de croisière. Dernier sujet d'innovation mentionné : la capacité d'investissement à l'étranger des ports français. À titre d'exemple, le port d'Anvers a une capacité d'investissement en capital dans des projets innovants partout dans le monde.

«L'innovation, ce n'est pas que du technologique, c'est aussi du pragmatique, du pratique, tout ce qui relève de la bonne logique.»

© Arnaud Bouissou - Terra

© Bernard Suard - Terra

• **Rénovation** : actuellement, il ne faut pas avoir peur d'investir et être capable de prendre des risques, de capturer une valeur financière. Plusieurs exemples peuvent être mentionnés. Au Canada, la structuration des ports et leur utilité sont aujourd'hui repensées. Ainsi, une réforme portuaire récente a conduit à l'abandon de certains territoires portuaires, aujourd'hui en voie de réhabilitation.

Le logiciel de gestion des complexes portuaires doit évoluer. Il s'agit d'être en mesure de proposer des outils de développement économique, spécifiques à un territoire ou à une activité, de repenser des outils existants, des modes de fonctionnement historiques, des infrastructures…Les autorités portuaires investissent ainsi face à la pollution. Chongqing est la plus grande ville intérieure de Chine avec plus de 30 millions d'habitants. La municipalité opère des investissements considérables en matière de logistique sur son territoire alors que ce n'est pas nécessairement dans son champ d'action habituel, mais la croissance des activités logistiques génère tellement de pollution que Chongqing est confrontée à un problème de salubrité publique. Autre exemple de rénovation : l'introduction de la prospective dans le cursus de formation des managers portuaires afin d'avoir des dirigeants en capacité d'anticiper les métiers de demain, ou de faire de l'intelligence de marché pour aller capturer une valeur financière qui permette de générer à partir de l'argent public beaucoup plus d'argent. «*Mais pour cela, il faut briser le tabou de la rentabilité du denier public investi en dehors du territoire portuaire et national.*»

«Rénover nécessite de l'audace.»

• **Planification** : il est aujourd'hui nécessaire d'établir une anticipation prospective. Les ports doivent planifier leur développement. Pour avancer, ils doivent prendre en considération chaque élément susceptible de bouleverser ou de dynamiser leur développement. Il faut voir plus loin, prendre des risques tout en pensant à l'homme. Gaston Berger, le père de la vision prospective à la française, écrit dans les années 1950 que la prospective repose sur cinq piliers : voir loin, voir large, analyser en profondeur, prendre des risques et penser à l'homme. La planification aujourd'hui se traduit par une prise de risque sur la structuration du pré- et du post-acheminement, ou par l'anticipation des pratiques collaboratives du transport de demain, telles que les flottes de camions partagés (via des applications permettant aux utilisateurs de louer les services de conducteurs de camions pour transporter des marchandises).

• **Régulation** : de nouvelles règles face à l'intensité du marché. En Inde, la situation des complexes portuaires n'était pas favorable au développement (0,7 % de PIB est perdu par la déficience du système portuaire), un ministère du shipping a donc été créé. Cette création constitue une réelle innovation. Il s'agit de créer les cadres légaux qui permettent de changer les règles du jeu en tenant compte des réalités du marché aujourd'hui. Les autorités portuaires ont actuellement trop peu de marge de manœuvre et sont dépendantes des choix des armateurs et des manutentionnaires. Elles devraient aussi pourvoir investir dans des projets innovants sur leur territoire. Au final, cent vingt ports ont été répertoriés, la loi a été modifiée, une démarche de planification est en cours avec des moyens alloués, «ils vont tellement innover qu'ils vont recréer un modèle».

• **Action** : illustration à partir d'un exemple : à la fin des années 80, Los Angeles et Long Beach sont deux ports concurrents, saturés, séparés par une ligne administrative. Une étude sur la qualité de l'air a identifié de fortes concentrations de particules liées aux files de camions avec un fort impact sur la santé publique et notamment sur celle des enfants dans les écoles à proximité du port. Les deux ports se sont donc associés et ont eu l'audace

© Arnaud Bouissou - Terra

de repenser le modèle de pré- et de post-acheminement. Un corridor de facilitation a vu le jour, les flux se sont massifiés et concentrés sur une autoroute ferroviaire dédiée à la conteneurisation. L'environnement a été à l'époque le facteur déclenchant. Cette agilité d'état d'esprit est à entretenir sans cesse. En 2016, le navire Benjamin Franklin de la CMA CGM a été reçu avec beaucoup de difficultés à Los Angeles. L'autorité portuaire s'est alors rendu compte qu'elle n'avait pas pris le virage technologique et ne disposait pas d'un guichet portuaire unique tel que AP+.

En conclusion, «tout n'est qu'une échelle de temps, d'espace, de volonté d'ambition politique avec une continuité. On sait que le temps politique n'est pas forcément le temps de l'infrastructure mais on sait aujourd'hui que le temps du marché est celui qui décide.»

Enfin, une temporalité supplémentaire s'invite dans nos réflexions : le facteur climat. Ces neuf points clés sont aujourd'hui impactés par l'accélération des phénomènes climatiques.

Tous les éléments évoqués précédemment sont essentiels au développement des territoires portuaires, tant français et qu'européen. Ils doivent être réalisés dans un espace-temps précis en corrélation avec une véritable envie politique.

© Arnaud Bouissou - Terra

© HAROPA - Port de Rouen - P Boulen

Table ronde

Les acteurs portuaires et territoires

La blockchain (BKC) comme outil de performance économique d'un territoire

La blockchain (BKC) est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle. Aujourd'hui, selon *Jérôme Verny* (Neoma Business School), il existe un manque de confiance, de transparence et de sécurité dans la supply chain. Quel est l'impact sur l'activité portuaire ? Est-ce à l'État de prendre parti ou faut-il laisser la compétence au secteur privé ?

Une véritable réflexion est menée sur les bases de données statistiques et les BKC. Ces dernières permettent la traçabilité des échanges et la fluidité dans les échanges d'informations. Elles peuvent être à automatiser dans des smart contracts (il s'agit de programmes autonomes qui, une fois démarrés, exécutent automatiquement des conditions définies au préalable et inscrites dans la BKC).

Cet outil peut également représenter un outil marketing territorial dirigé vers les investisseurs étrangers. En effet, certaines filières comme l'industrie pharmaceutique commencent à se doter de ces outils.

Reste à savoir si les besoins de l'économie et du transport portuaire peuvent être satisfaits par ce nouvel outil ? Quels seraient les bénéfices à retirer de la blockchain ? Encore à l'étude, ce nouvel instrument, ayant pour objectif de fluidifier la supply chain, suscite les questionnements sur sa réelle utilité.

Le point de vue d'un acteur économique sur la stratégie d'implantation dans les hinterlands portuaires

Frédéric Le Roux (Paris-Seine-Normandie) a proposé de se placer du point de vue de l'utilisateur des services portuaires (chargeur, distributeur, logisticien...). Du point de vue de ce type d'acteurs, le port est vu comme un fournisseur de services notamment technologiques, et l'hinterland *«est une commodité dans un cadre global complexe et multifacette, une manière de faire ses activités et de répondre à son business».* Dans de nombreuses régions, grâce notamment au réseau ferroviaire, les utilisateurs des services portuaires ont la possibilité de travailler avec plusieurs places, ce qui induit une incontestable mise en concurrence.

«Le renforcement des coopérations port territoire est une façon de considérer l'avenir de la vie et de l'économie portuaires, et de son hinterland non plus de manière exclusive, mais comme un croisement de destins communs.»

La stratégie d'implantation des entreprises dans les hinterlands des ports repose sur six critères, systématiquement considérés : le foncier disponible, l'accès aux marchés, la présence de services publics comme privés, le capital humain du territoire, la proximité avec le tissu économique de l'entreprise, la capacité à se connecter aux infrastructures de transport et de communication. Ces six grandes valeurs doivent être optimisées en fonction du coût global. Ce dernier intègre le coût du passage portuaire, mais pas seulement. L'entreprise a également besoin de fiabilité dans ses imports et ses exports, de sécurité notamment informatique, de continuité d'activité, de temps de transit contrôlés, de simplicité de relation avec ses interlocuteurs. Enfin l'entreprise doit tenir compte de sa responsabilité sociale et environnementale et de la capacité du tissu local à accepter ses activités.

Frédéric Le Roux a ensuite brossé les quatre grandes tendances d'évolution auxquelles l'ensemble des acteurs sont confrontés :

• la concurrence globale, qui se traduit notamment dans l'extension des hinterlands. La Chine par exemple a décidé d'étendre l'hinterland de ses grandes zones portuaires y compris à travers le continent eurasiatique via les nouvelles routes de la soie. Les ports de Haropa et de nombreux partenaires économiques de la vallée de la Seine travaillent à étendre l'hinterland vers l'est afin d'offrir une alternative à l'axe européen historique nord-sud ;

• la transformation numérique : *Frédéric Le Roux* a indiqué qu'on parle de smart port et de toutes les technologies qui viennent moderniser le fonctionnement de l'activité portuaire, mais que l'on doit parler de plus en plus de smart corridor ou

de smart hinterland. Très souvent l'attente vient du terrain et de la terre et non forcément de la mer ;

• la prise en compte et le renforcement des enjeux environnementaux : dans ce contexte, tous les grands acteurs de la logistique, les affréteurs, les chargeurs, ont besoin d'une efficacité multimodale qui réponde à un certain nombre de besoins en termes d'organisation des chaînes de valeurs, d'extension des hinterlands, de service pour la logistique urbaine, d'efficacité du mix énergétique et de responsabilité sociétale ;

• les enjeux de disruption : l'entreprise Kalmar propose sa vision du port en 2060 où l'hinterland n'est plus nécessaire. Compte tenu des nouvelles technologies, le service est direct du producteur au consommateur.

Norlink Ports, une association régionale au service des acteurs de la logistique.

En septembre 2016, les gestionnaires portuaires des Hauts-de-France créaient l'association Norlink Ports afin de positionner la région en hub logistique multimodal. Cette association a pour objectif de favoriser l'élaboration d'une véritable stratégie portuaire entre les différents ports de la région permettant de :

• mettre en avant le potentiel portuaire des Hauts-de-France et renforcer le positionnement de la région Hauts-de-France en tant que terre d'excellence en terme de logistique trimodale ;

• développer le transport de masse entre la façade maritime et les ports intérieurs des Hauts-de-France ;

© Cerema

• promouvoir des schémas logistiques dans le cadre du soutien à l'emploi et à la valeur ajoutée sur le territoire de la nouvelle grande région ;

• proposer des solutions innovantes de transport mais aussi développer des activités de logistique (stockage, transformation, emballage, conditionnement...) de manière à fixer l'emploi et la valeur ajoutée sur le territoire régional ;

• rassembler les clients de la région, les professionnels de la logistique, les plates-formes multimodales, ainsi que les syndicats professionnels et représentant de la profession.

Juliette Duszynski (Norlink Ports) a ainsi conclu que l'association Norlink Ports représente un acteur grandissant et dynamique qui s'implique et appuie différents projets tels que la liaison Seine-Escaut, la création d'une liaison ferroviaire Chine-Hauts-de-France, le stockage logistique sur plusieurs étages, les delta-ports, les ports flottants...

© Laurent Mignaux - Terra

© Arnaud Bouissou - Terra

Table ronde

L'intégration du port dans son environnement

Les enjeux de l'intégration de la ville port : comment l'environnement impacte les choix portuaires ?

Comme toute activité économique, le secteur portuaire ne peut négliger ses externalités sur l'environnement et doit prendre des initiatives en matière de développement durable. Le développement d'un port se réalise sur la base de nombreuses études réglementaires effectuées au préalable, dont certaines pour la protection et le respect de l'environnement. Avant d'aménager/créer un espace/une activité portuaire, il est ainsi nécessaire d'évaluer les différents impacts directs, indirects et induits des projets avant et après leur réalisation.

De nombreuses initiatives se développent à travers le monde avec comme objectifs de concilier activités portuaires, cadre de vie et environnement.

Olivier Lemaire (AIVP) a ainsi mis en avant l'importance du citoyen pour le port et la nécessité de recréer du lien. La société est traversée par de nombreux questionnements face auxquels les citoyens s'informent, interagissent et se mobilisent, notamment via le numérique et les réseaux sociaux. Beaucoup des actions citoyennes sont liées aux problématiques environnementales. L'AIVP propose d'utiliser ces modes de communication

pour renouer le dialogue avec le citoyen, l'intégrer, et faire de lui un allié et non pas un opposant. Il a illustré son propos par quelques projets portuaires ayant répondu aux attentes citoyennes :

• Cape Town : un exemple d'acceptation du port par la ville grâce à la transformation d'une zone de vieux port en water front comprenant une zone de loisir et des commerces, mais tout en maintenant une activité portuaire vivante et fonctionnelle ;

• La Medusa à la Corogne : un terminal charbonnier devenu iconique dans la ville portuaire. Ce qui était au départ perçu comme une nuisance visuelle a été transformé en un symbole qui assure le développement du port et participe à l'amélioration de l'image de la ville ;

• Los Angeles : la problématique de la pollution de l'air est un thème majeur de l'intégration ville port. Comment faire pour amener au plus près des cœurs de ville les plus gros bateaux de croisière tout en préservant la santé des citoyens ? Le courant à quai semble être une solution ;

• Marseille : la biodiversité est un thème souvent encore oublié dans les ports. À Marseille, les bassins portuaires servent de nurserie pour repeupler ensuite la rade. Le citoyen soutient particulièrement le port quand il se manifeste par ce type d'intervention ;

• New York : la problématique du changement climatique, les événements extrêmes et la montée du niveau des mers frappent les esprits. Les attentes citoyennes sont extrêmement fortes. Les ports s'adaptent et revoient l'ensemble des interfaces pour amortir les événements majeurs. À New York, on redécouvre les vertus des zones de transition plutôt que le bâti dense.

Des manifestations sportives ou culturelles sur le port, les belvédères, les promenades, les pistes cyclables, les visites du port, le port center sont autant de façons d'intégrer le citoyen dans le développement du port et de la ville du futur.

Faire du port Vauban (Antibes), la capitale du yachting en Méditerranée

Lors de son intervention, *Franck Dosne* (CCI Nice Côte d'Azur) a présenté la stratégie de la mise en place du projet Vauban 21, qui ambitionne de faire du port d'Antibes le premier port européen de loisirs et de plaisance, l'objectif étant de devenir dans les dix années à venir la référence pour les yachts et la capitale du yachting en Méditerranée, grâce à sa capacité d'accueillir les plus grands et les plus prestigieux yachts au monde. Au-delà des yachts, le port Vauban est un véritable outil de développement, un lieu pour favoriser et rendre plus fort l'écosystème, comme le cas de Sophia Antipolis. Un projet qui rencontre plusieurs difficultés, notamment la concurrence fiscale des ports étrangers, tels que les ports d'Espagne et d'Italie.

Enjeux de l'énergie, enjeux français et conséquences pour les places portuaires

François-Xavier Dugripon (Valbio) a souligné les enjeux des énergies liées au port en général, et notamment les défis liés aux énergies renouvelables, qui peuvent jouer un rôle important dans le développement de l'activité portuaire aujourd'hui. Selon *François-Xavier Dugripon*, il est nécessaire de développer ces énergies en fonction des ressources et des besoins du port, en intégrant notamment la question des écosystèmes portuaires et des synergies existants dans les ports.

L'énergie, un vecteur de liens concrets du port avec son territoire

Nicolas Mat (Association **PIICTO** (Plate-forme industrielle et d'innovation du Caban Tonkin), a confirmé et complété les propos de *François-Xavier Dugripon* en présentant la démarche EIT (écologie industrielle et territoriale) de la zone industrialo-portuaire du port de Marseille et de l'aire métropolitaine Aix-Marseille-Provence. Ce projet se concrétise à travers une plate-forme multimodale, connectée énergétiquement et chimiquement (électricité, gaz naturel et frigories, charbon, biomasse, éolien, hydrogène, éthylène, propylène, etc.).

Le projet associatif **PIICTO** a donc pour objectif de consolider l'écosystème industriel existant sur la zone et d'en augmenter l'attractivité en vue de l'accueil de nouveaux projets industriels et innovants. Créé en septembre 2014, il se veut multiacteur, cohérent avec les politiques de développement du territoire, et a pour objectif l'écologie industrielle, pratique récente et dans l'air du temps du management environnemental. C'est une illustration concrète d'écologie industrielle mise en place sur une très grande zone industrielle : 1 200 ha de superficie, 3 000 emplois directs et indirects, et 5 millions de tonnes de trafic maritime, démontrant l'intérêt d'une telle démarche.

Les énergies renouvelables au cœur de la stratégie portuaire du Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire

La société Akajoule est un cabinet de conseil et d'ingénierie spécialisé dans la transition énergétique. Il accompagne les acteurs publics et privés sur des questions de maîtrise d'énergie, de chaleur renouvelable ou de développement durable en général. Accompagné et soutenu par le Pôle Mer Bretagne Atlantique, le cabinet a mis en place une stratégie d'écologie industrielle sur le Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire. Ce projet, débuté en 2014, se développe sur la zone industrialo-portuaire de Saint-Nazaire, Montoir de Bretagne et Donges. Il a ainsi été nécessaire d'identifier les potentiels de synergies et accompagner la mise en œuvre des actions communes pour faire du Grand Port Maritime de Saint-Nazaire un port plus respectueux de son environnement.

Plusieurs initiatives constituent le projet. Elles s'articulent autour des réseaux de chaleur, de l'installation de panneaux photovoltaïques et de l'utilisation du gaz. De plus, des animations telles que des ateliers thématiques sur les déchets, l'eau ou l'énergie ont été réalisées pour sensibiliser les différents acteurs.

Dans ce contexte, le Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire s'est fixé comme objectif d'atteindre 25 % d'énergies renouvelables dans sa consommation totale d'énergie.

© Léna Bilot - Terra

L'innovation au service du passage portuaire

© Arnaud Bouissou - Terra

© Cerema

Trophée Port du futur

Cette septième édition des Assises Port du Futur a été l'occasion de remettre le premier trophée Port du futur. Ce concours était ouvert aux entreprises et laboratoires de recherche qui portaient des solutions innovantes et légitimes, c'est-à-dire d'ores et déjà portées par un couple concepteur/utilisateur. Ces innovations devaient s'adresser aux ports et gestionnaires de ports ainsi qu'à leurs partenaires et clients (professionnels du transport et de la logistique, bureaux d'études, entreprises et industriels de la place portuaire...). Elles concernaient par ailleurs le port dans toutes ses activités (commerce, nautisme, tourisme, logistique...). Enfin, ces solutions innovantes devaient avoir pour objectif de renforcer la performance, la compétitivité et la sécurité des ports avec comme cibles les ports, les personnes, les opérations du port.

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

Sur vingt-et-un dossiers, neuf projets ont donc été sélectionnés pour concourir au premier « trophée Port du futur 2017 ». Ces neuf dossiers étaient répartis en trois catégories.

Catégorie

Environnement

Le Trophée «Port du futur» 2017 a récompensé le projet **Drone pour la collecte de données environnementales** de la société Gabriel Air Service.

Le trophée a été remis par *Franck Dosne*, Directeur des ports, CCI Nice Côte d'Azur remis à M. Nicolas Thioux, fondateur/CEO.

© Cerema

Dans un port, la collecte de certaines données environnementales se fait classiquement par bateaux et manuellement, avec les risques de contamination des échantillons, et les risques pour les opérateurs dans des sites d'accès dangereux et/ou interdits. L'enjeu est de pouvoir utiliser des engins robotisés silencieux, non polluants, économiques et robustes afin de réaliser les mêmes travaux, voire aller plus loin, comme la collecte à des endroits où le courant interdit l'utilisation de méthodes classiques (ex. sillage de navires).

Il s'agit donc du développement d'un système de drones dédiés à la collecte de données environnementales : données connectées sur la qualité de l'eau et de l'air ainsi que des prélèvements d'échantillons, cet appareil ayant des capacités aériennes et également maritimes. Le drone pourra voler mais également poursuivre sa mission de collecte sur l'eau.

Les deux autres candidats étaient la Compagnie nationale du Rhône et la société Hyseas Energy SAS.

Le projet «Bornes électriques à quai» de la Compagnie nationale du Rhône (CNR)

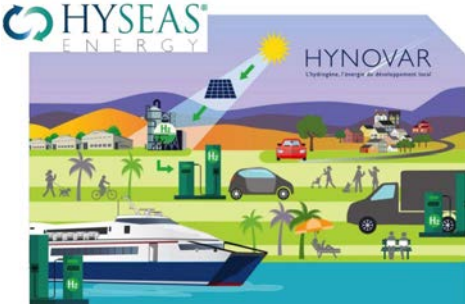
Sur le bassin Rhône-Saône, en 2016, l'activité de croisière fluviale représentait 26 bateaux, environ 110 000 croisiéristes, 30 sites d'accostage et des retombées économiques d'environ 140 millions d'euros.

Afin de répondre à un développement croissant de l'activité, de nouvelles escales ont été aménagées ces dernières années. Dans une logique de développement durable des activités touristiques le long du Rhône, CNR a été précurseur dans le développement et l'installation de bornes électriques permettant l'alimentation des paquebots de croisière.

Le projet consiste à alimenter en énergie garantie 100 % renouvelable les bateaux à passagers tout au long de l'année et pas seulement en hivernage, ce à quoi se limitaient les bornes préalablement existantes.

En période estivale, les nuisances apportées par les groupes électrogènes alimentant les bateaux sont les plus fortes alors que les besoins en énergie sont conséquents (climatisation, cuisine, buanderie). La nouvelle génération de bornes électriques va permettre de supprimer ces nuisances pour le plus grand confort des touristes et riverains des communes concernées.

Le projet «Navette maritime zéro émission» de Hyseas Energy SAS



Les Bateliers de la Côte d'Azur, opérateurs armateurs de navettes maritimes pour le transport de passagers dans la rade de Toulon, et sur circuits touristiques, souhaitent s'investir et se placer de manière ambitieuse sur un service de transport totalement décarboné (zéro émission) mais équivalent en termes de performances et de rentabilité avec le développement d'une navette maritime de forte capacité (200 Pax) et d'une grande autonomie, zéro émission, alimentée à l'hydrogène. L'enjeu est de taille car les gains qualitatifs et en termes de réduction des volumes de polluants sont potentiellement considérables en zone urbaine : réduction nette de 615 T de CO_2 par an.

La solution technologique zéro CO_2 Hyseas permet de surcroît d'éliminer une maintenance génératrice de déchets toxiques tout en offrant une fiabilisation des systèmes énergétiques.

Ce projet est porté par un consortium à trois niveaux, pour la réalisation du système H2 complet, pour le développement de la navette, et pour celui d'une station de production et de remplissage d'hydrogène.

Catégorie

Exploitation

Le Trophée «Port du futur» 2017 a récompensé le projet **Navily** de la société The Navigation Family SAS.

Le trophée a été remis par *Philippe Deiss*, Directeur général de Ports Normands associés à un représentant de la société The Navigation Family SAS.

© Cerema

Navily est un guide côtier communautaire qui permet aux plaisanciers de réserver des places de port et de partager des informations sur les mouillages. Avec près de 40 000 plaisanciers ayant partagé des photos et commentaires sur plus de 6 000 mouillages en Europe, Navily est l'une des plus grandes communautés actives dans le milieu du nautisme. Elle est aussi précurseur sur la réservation de places de port en Europe avec plus de 230 ports utilisateurs du service en France, Italie, Espagne et Angleterre. Navily rend la plaisance plus facile d'accès pour les novices, améliore le partage d'informations entre les plaisanciers ainsi que la sécurité en mer en permettant aux utilisateurs de faire un choix éduqué et une meilleure planification de leurs parcours.

Les deux autres projets étaient portés par le Grand Port maritime de Bordeaux et la société TGI maritime software.

Le projet Gironde XL 3D du Grand Port Maritime de Bordeaux

Le Grand Port Maritime de Bordeaux est en charge de l'accueil des navires dans le plus grand estuaire européen. Il doit faire face aux contraintes naturelles de son estuaire, à commencer par le dépôt sédimentaire (bouchon vaseux) qui nécessite des travaux d'entretien du chenal 7/7j 24/24h. De surcroît, il doit répondre à la demande du marché d'augmentation de la taille des navires et contribuer ainsi à l'amélioration de la compétitivité de ses clients tout en garantissant la sécurité de navigation. Néanmoins, pour affronter les enjeux de la transition énergétique, du réchauffement climatique et du développement sociétal, les équipements actuels ne permettent pas d'appréhender toute la complexité de l'estuaire et de relever un tel défi.

C'est dans l'objectif ambitieux de partager les connaissances acquises avec la sphère publique et scientifique, et dans l'optique d'une meilleure cohabitation sur l'estuaire de la Gironde, que le port de Bordeaux a lancé Gironde XL 3D, projet de modélisation numérique 3D de l'estuaire, ayant obtenu le soutien de l'Union européenne, du Commissariat général à l'égalité de territoires (CGET) à travers le contrat de plan État-Région 2015-2020 (territoires catalyseurs d'innovation). Ce projet bénéficie par ailleurs d'un large partenariat scientifique.

Le projet TGIBOX de la société TGI Maritime Software

La TGIbox est destinée aux engins de manutention des ports industriels de conteneurs. Sous forme d'un boîtier onebox, elle s'adapte facilement à tout type d'engin ainsi qu'à différents milieux industriels.

La TGIbox est donc une solution matérielle et logicielle permettant de géolocaliser en temps réel les engins de manutention et d'opter pour un reporting dynamique des prises et déposes de conteneurs sur un terminal maritime.

La prise et dépose de conteneurs est gérée au centimètre près et les engins sont géolocalisés à partir d'un boîtier unique. Cette solution est installable sur les reach-stackers, sur lesquels à ce jour il n'existe pas de produit économiquement viable.

La TGIbox permet donc de gérer avec plus de rapidité, d'efficacité et de sécurité les différentes ressources d'un terminal et facilite notamment le travail des conducteurs.

Catégorie

Logistique

Le trophée «Port du futur» 2017 a récompensé le projet **Channel 5** de la société Marseille Gyptis International.

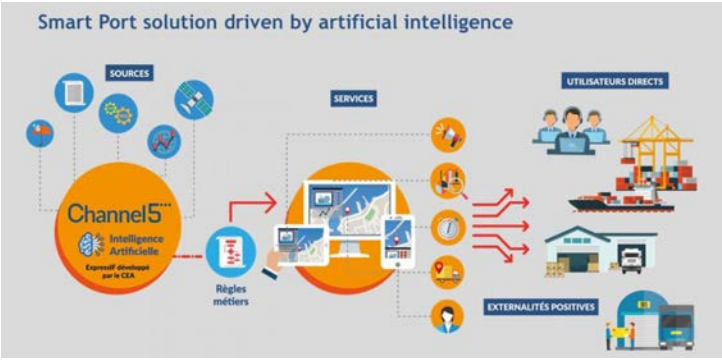
Le trophée a été remis par *Régine Bréhier*, Directrice générale, HAROPA-Port de Paris à un représentant de la société MGI.

© Cerema

La congestion des terminaux et des réseaux routiers, les retards navires, les pannes matérielles ou les organisations défaillantes affectent la performance de la chaîne logistique dans sa globalité. Les ports sont vulnérables face à ces événements qui ne sont ni anticipés, ni gérés efficacement.

Channel 5 est un canal d'information et un système d'aide à la décision utilisant l'intelligence artificielle pour augmenter la robustesse des chaînes logistiques. Channel 5 propose aux utilisateurs de nouveaux services à forte valeur ajoutée : indicateurs sur la situation portuaire (temps réel et prédictif) et assistance automatique pour la gestion des risques.

Channel 5, première solution du genre et adaptable à tous les ports, contribue à réduire les coûts d'exploitation des utilisateurs qui deviennent plus agiles, pour limiter l'impact environnemental du transport de marchandises et rendre la place portuaire plus robuste et plus résiliente.



Les deux autres projets étaient portés par les sociétés Taormina Technologies Concepts (TTC) et Wakeo SAS.

Le projet ISOLOC de la société TTC (Taormina Technologies Concepts)

Isoloc est aujourd'hui la référence en termes de gain d'espace, de ressources et de productivité, mais aussi et surtout la réponse aux trois problèmes que sont la sécurité des personnes et des marchandises, la sûreté contre les actes terroristes et contre les trafics en tout genre.

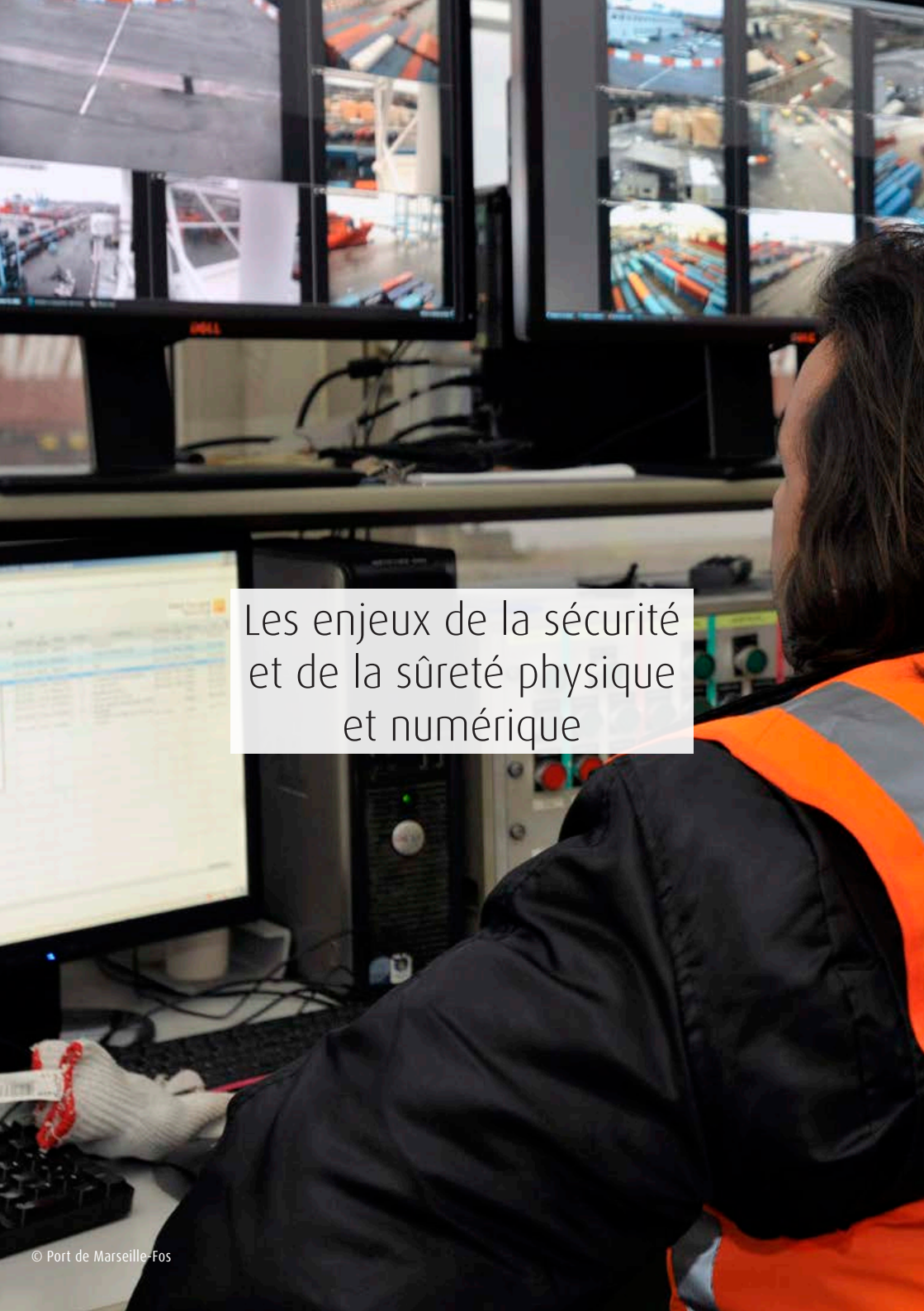
Les utilisateurs finaux sont les terminaux portuaires désireux de se doter d'un produit qui leur garantit l'élimination de l'erreur humaine, contrainte majeure de développement et de sécurisation des ports.

Le projet Wakeo de Wakeo SAS

Wakeo est une plate-forme de tracking en temps réel des flux de transports maritimes et multimodaux. Inspiré de l'expérience client Amazon, l'outil aide les chargeurs et les acteurs de l'écosystème portuaire à acquérir une visibilité en temps réel sur les flux.

Wakeo s'appuie sur de la datascience et des technologies IoT (Lora, NB-IoT).

La solution apporte de l'agilité et une capacité d'anticipation au cœur de la supply chain des importateurs et exportateurs.



Les enjeux de la sécurité et de la sûreté physique et numérique

© Port de Marseille-Fos

© Cerema

Propos introductifs

L'augmentation des risques en termes de sécurité et sûreté dans les ports

Au XXIe siècle, les ports s'ouvrent de plus en plus sur la ville, démarche essentielle pour faire face aux nombreux défis et notamment pour répondre aux enjeux d'un développement durable [1].

Cependant cette reconnexion essentielle entre ville et port ne va pas sans une augmentation des risques en termes de sécurité et sûreté, différents acteurs se rencontrant sur des espaces très restreints à fortes contraintes.

«Les CCS sont de véritables autoroutes à virus»

Les règles existantes évoluent difficilement et de nouvelles règles s'ajoutent dans un contexte post-attentats.

En parallèle, les ports s'ouvrent et s'intègrent de plus en plus à la chaîne logistique, notamment grâce à la numérisation du monde maritime ; d'où l'interconnexion de systèmes d'information autrefois indépendants et l'amplification des échanges de don-nées. Par exemple, via les cargo community system (CCS), les ports se sont ouverts aux chargeurs [2]. Mais plus ces systèmes d'information sont interconnectés, plus on augmente le risque de subir une cyberattaque.

Le risque d'une cyberattaque a été souligné lors du comité interministériel de la mer (CIMer) du 22 octobre 2015 [3] : *«Points nodaux multimodaux, les ports constituent par ailleurs le maillon central du transport maritime, une cyberattaque majeure sur un grand port serait susceptible de désorganiser massivement toute la chaîne d'approvisionnement et par voie de conséquence l'économie du pays.»*

«On est dans l'action intelligente contre quelqu'un qui intelligemment nous veut du mal»

Afin d'illustrer ce propos, on peut citer l'exemple de la cyberattaque du malware NotPetya. En juin 2017, la compagnie Maersk, premier transporteur mondial a été la cible d'une attaque extrêmement violente qui a perturbé la compagnie et désorganisé une partie de l'écosystème du transport maritime. La compagnie a été incapable de prévoir ce qui allait être chargé et déchargé pendant plusieurs semaines et 76 ports ont été affectés partout dans le monde. Le coût de la cyberattaque en termes d'interruption d'activité et de reprise de la production a été estimé par la compagnie à 300 millions de dollars, mais n'intègre pas les pertes de clients, les pertes de confiance, ni l'augmentation des primes d'assurance.

Face à l'augmentation des risques, les démarches de sécurité et de sûreté sont donc plus que jamais de mise.

Définitions des termes sécurité et sûreté

A priori, sécurité et sûreté sont deux postures complètement différentes. La **sécurité** est un ensemble d'actions préventives permettant de ne pas subir des dommages qui sont techniquement possibles, c'est de la maintenance. La **sûreté** consiste à *«combattre un esprit malin qui nous veut du mal [...]»* explique *François Soulet de Brugière*. À ce titre, mieux vaudrait parler de «cybersûreté» plutôt que de cybersécurité.

Du point de vue du ministère de l'Intérieur, la distinction sécurité / sûreté ne se fait pas vraiment. Lorsque le ministère parle de sécurité intérieure, il faut l'entendre comme de la sûreté intérieure. Dans la suite des échanges de la journée, la discussion s'oriente davantage autour de la distinction entre menaces physiques et menaces numériques.

Typologie des menaces

Les **menaces physiques** peuvent être diverses et impactent plutôt les êtres humains ou les infrastructures. La menace terroriste en particulier inquiète

© Port de Marseille-Fos

énormément dans le contexte actuel. Le ministère de l'Intérieur alerte notamment sur le risque d'un «Bataclan maritime» sur un navire de croisière. Les menaces accidentelles plus traditionnelles type collision entre des bateaux ou avec des infrastructures restent présentes.

Au cours des sept dernières années, le nombre de malwares recensés a été multiplié par sept. Tout le monde est touché : particuliers, entreprises, administrations... Les ports n'échappent pas à la **menace numérique**. D'après l'UPF, les Grands Ports Maritimes sont attaqués en moyenne dix à douze fois par jour. À titre d'exemple, le port d'Anvers a été la cible d'une cyberattaque entre 2011 et 2013. Des hackers se sont introduits dans les registres informatiques de son logiciel de gestion des stocks. Une fois effacés des registres, les conteneurs, chargés de drogue, étaient récupérés sans contraintes par les narcotrafiquants. Les cyberattaques visant les ports pourraient impacter : le contrôle des ponts, bassins et écluses ; les systèmes de gestion, tel le système de paye ; les systèmes de surveillance maritime et de télédétection portuaire...

Enfin, une menace numérique peut amener une menace physique : un hacker peut complètement prendre la main sur un bateau, on peut ainsi imaginer un navire qui foncerait sur un port et ferait des dommages considérables sur ses infrastructures. Lors d'un récent exercice, il a fallu sept minutes à la marine nationale pour prendre le contrôle d'un bateau de CMA-CGM, *«le commandant ne s'est rendu compte de rien»* rappelle *François Soulet de Brugière*.

© Laurent Mignaux - Terra

© Cerema

Table ronde

La sécurité et la sécurisation des infrastructures

Cette table ronde s'est focalisée sur la sécurisation physique des ports, qui s'articule autour de trois grands types d'actions, visant à :

• **prévenir** et éviter les incidents. Des moyens considérables sont mis en place dans les ports, que ce soit des équipements (portiques, magnétomètres...) ou des moyens humains ;

• **rassurer**, à la fois les voyageurs qui fréquentent les installations, les clients armateurs qui ont besoin de garanties avant de pouvoir planifier des escales dans les ports, et enfin les autorités sur la capacité du port à maintenir un système de façon fiable ;

• **anticiper** le fait qu'une catastrophe peut malgré tout se produire en mettant en place des plans organisationnels et des mesures de secours pour répondre aux agressions.

Plusieurs actions de lutte face à diverses menaces ont été présentées par les professionnels du secteur.

S'organiser pour répondre aux risques technologiques

Une zone industrialo-portuaire implique une multiplicité d'acteurs. L'État a demandé à ce que des plans de **prévention**

des risques technologiques ne soient pas seulement réalisés à l'échelle de l'entreprise mais aussi à celle de l'ensemble de la zone industrialo-portuaire.

Les industriels havrais ont créé une association pour répondre aux services de l'État, dénommée Synerzip-LH, qui a ensuite été élargie au développement économique de la zone. Les différents acteurs du territoire ont choisi d'engager une réflexion collaborative pour assurer l'amélioration de la culture partagée de la sécurité sur ce territoire, notamment via une vision qualité-hygiène-sécurité-environnement (QHSE) commune, et une réponse collective aux situations d'urgence. Pour réussir, les différents acteurs ont besoin de se connaître. Synerzip travaille essentiellement sur le côté humain, organisationnel et relationnel. Les travaux effectués en terme de prévention des risques ont été reconnus, et le territoire a été labellisé plate-forme chimique, ce qui confère une visibilité à l'échelle internationale.

Prévenir la menace terroriste

Des missions régaliennes ont été déléguées aux ports. Garantir la sécurité des passagers empruntant les infrastructures portuaires en est une. La mission doit être globale, afin de mettre en œuvre les mêmes moyens sur l'ensemble des infrastructures nationales, permettant de fournir à l'ensemble des concitoyens ou clients le même niveau de sécurité et de sûreté. Mais cette approche globale doit prendre en compte les spécificités locales. Ce peut être par exemple des spécificités territoriales, portuaires, ou encore les modèles économiques qui leur sont associés.

usine Lyondell © Port de Marseille-Fos

Jérôme Giraud a abordé la question de la lutte contre la menace terroriste dans le cas des ports de la rade de Toulon. Au titre des spécificités locales, le port de Toulon est confronté à une mixité d'usages sur certains terminaux situés en centre-ville, qui peut poser problème quant à la capacité à déployer des moyens en termes de sûreté. Au-delà de ce qui est demandé au niveau national, les ports doivent être capables de s'adapter à ce que sont les réalités du terrain. Ils doivent aussi s'adapter à l'actualité et aux événements, et faire évoluer les dispositifs afin de les améliorer et répondre à un besoin émergeant. Les ports de la rade de Toulon ont proposé de nouveaux modes opératoires aux autorités préfectorales qui les ont validés a posteriori.

Concernant le personnel assurant la sécurité sur les infrastructures, les ports de la rade de Toulon ont fait le choix d'internaliser les compétences, ce qui permet de développer une culture de la sécurité et de la diffuser dans l'ensemble du port. C'est aussi une façon de garantir la continuité de service en termes de sécurité et d'accueil des passagers. Le personnel est équipé d'une tenue bien visible et identifiable qui **rassure** les passagers.

«Les hydrocarbures représentent 90 % des cas de pollution.»

La lutte contre la pollution

Les sources potentielles de pollution dans les ports sont multiples : accident sur un navire (rejet accidentel d'hydrocarbures, de substances chimiques, chutes de conteneurs) lors des manœuvres de chargement et de déchargement des marchandises ou lors du soutage ; rejet de polluants industriels dans les eaux portuaires ; arrivée de macro-déchets dans le port, transportés par les courants marins ; etc.

Christophe Rousseau, du Cedre, association à mission de service public dotée d'une expertise internationale concernant les pollutions accidentelles des eaux.

Le Cedre réalise des plans d'intervention anti-pollution en zones portuaires. Les ports sont des zones à risques mais sont aussi des zones de refuge pour les navires en difficulté. Les spécificités portuaires, en particulier en termes de substrats et de structures des quais, font qu'il y a une multiplicité de scénarios de dispersion des pollutions, rendant l'analyse des risques et des solutions à mettre en œuvre particulièrement complexe. **L'anticipation** du risque lors de la construction des infrastructures permet donc de disposer d'outils de lutte beaucoup plus efficaces et faciles à mettre en place.

© Cerema

Table ronde

La cybersécurité

Après avoir abordé la dimension physique du port, cette table ronde a abordé son pendant dématérialisé. *«Le port du futur est numérique»* a affirmé *Tanguy Jacob* du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN), et cela semble une évidence pour l'ensemble de l'écosystème portuaire. Il est primordial que le port soit cybersécurisé.

Le numérique est incontournable

La numérisation **facilite le passage de la marchandise** et permet de réduire les coûts, en simplifiant et en fluidifiant les échanges d'informations, notamment lors de la déclaration en douane. La saisie informatique de données et la réduction des procédures administratives sont la seule façon de répondre aux impératifs du commerce international tels qu'ils ont pu être proposés suite aux accords de Bali de 2013 puis de 2014. L'ambition des pays signataires et membres de l'OMI était une baisse du coût du commerce de 14 %, impliquant des gains qui se comptent en milliards d'euros. Derrière les flux physiques, le volume de données échangées est exponentiel, surtout avec le conteneur. La déclaration de 45 000 tonnes de soja sur un Panamax nécessite une seule déclaration, a

contrario, la déclaration de la cargaison d'un porte-conteneur de 22 000 EVP impose bien plus de lignes de saisie. La dématérialisation est incontournable.

La numérisation permet aussi d'**assurer la traçabilité** des containers et des marchandises en général tout au long de la chaîne logistique, ce qui est essentiel pour les questions de sûreté, les questions sanitaires ou de contrôle de l'émigration.

Enfin, la numérisation permet de proposer de **nouveaux services d'information et d'aide à la décision**. Trois innovations menées sur le port de Nantes Saint-Nazaire l'illustrent :

• sur le terminal Grand Ouest, l'opérateur du terminal conteneur informe les transporteurs et les chargeurs de la disponibilité de leurs conteneurs, au dépôt ou à l'enlèvement, par l'intermédiaire d'un système de notifications. Cette transmission d'informations favorise l'autorégulation et une meilleure fluidité en entrée et en sortie du terminal ;

• météo : le vent a un fort impact sur la manœuvre des grands navires dans l'estuaire de la Loire. À partir de capteurs de vent et d'une modélisation de la répartition des vents sur l'estuaire de la Loire, un outil informatique a été construit. Il offre une information opérationnelle, en temps réel et prévisionnelle, du vent en tout point de l'estuaire. En possession de cette information, la capitainerie et le pilote peuvent mieux gérer la manœuvre du navire ;

• information au public : afin de favoriser l'interaction entre la ville, le citoyen et le port, le GPMNSN affiche en temps réel, sur le lieu de promenade des riverains, des informations sur le navire qui passe, tels que sa provenance, sa destination, ses dimensions ou son pavillon.

L'exemple de Medlink Safe démontre l'intérêt de la numérisation à la fois en termes de facilitation du passage portuaire, de traçabilité et de nouveaux services proposés aux usagers. Medlink Safe est un process d'étapes déclaratives pour les marchandises dangereuses transportées par conteneur qui doit permettre un report modal du camion vers la voie d'eau. C'est un exemple de sécurisation physique dépendant d'une sécurisation numérique. L'idée est que le trajet qui dure trente heures entre Lyon et Fos soit utilisé pour remplir toutes les formalités administratives permettant à la marchandise d'embarquer directement au port de Fos. Souvent les marchandises dangereuses acheminées par camion ne sont pas déclarées à temps et sont rejetées à l'entrée des terminaux.

Les cyberattaques

Le numérique est victime de cyberattaques, des actes de malveillance en pleine expansion, et les ports ne sont pas épargnés. Thibaut Marrel de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (Anssi) propose une classification en quatre grandes familles selon les motivations des pirates :

• **l'atteinte à l'image** d'une entreprise, d'une institution, d'un pays ou d'une personne. Ceci peut se traduire par de la saturation ou la défiguration d'un site Internet, le détournement de comptes Twitter, le vol d'informations confidentielles et la diffusion de ces informations sur la place publique. C'est une menace qui concerne tout le monde, car les attaques sont faciles à mettre en œuvre et il est aisé d'acheter des solutions clés en main ;

• **l'escroquerie financière**. Ce phénomène de masse fait toujours un plus grand nombre de victimes. Les rançongiciels sont

apparus en 2013. NotPetya qui a impacté Maersk fait partie de cette catégorie. Ces cyberattaques sont relativement simples à mettre en œuvre. Le cyberespace est très confortable pour les pirates compte tenu de la grande difficulté à les identifier ;

• **l'espionnage**. Très sophistiquées, les cyberattaques de ce type sont souvent menées par des groupes très organisés et visent des États ou des entreprises. L'Anssi traite chaque année entre quinze et vingt cas ciblant de grandes entreprises françaises ou de grandes administrations ;

• le sabotage et **la destruction des systèmes d'information** ou des services de production. Un exemple célèbre de cyberattaque de ce type est celle subie en 2015 par la chaîne française TV5 Monde. L'objectif des pirates était de faire complètement disparaître la chaîne du paysage. Les ports sont des victimes potentielles de ce type d'attaque compte tenu de leur importance pour l'économie nationale.

La cybersécurité

La sécurisation des outils numériques portuaires est essentielle. *«Une démarche saine de cybersécurité commence par une analyse des risques»* indique *Thibaut Marrel*. Il est primordial de définir des scénarios crédibles de cyberattaques et de sinistres au niveau des ports ; scénarios devant ensuite servir à orienter des actions et mettre en place des mesures préventives efficaces.

L'Anssi, à travers deux familles de missions, aide les entreprises et administrations dont l'importance est jugée vitale pour la nation, ce qui est le cas des Grands Ports Maritimes :

• **la prévention tout d'abord**, qui se traduit par de la réglementation et de l'accompagnement des acteurs pour qu'ils appliquent ladite réglementation. Des prestataires sont qualifiés pour labelliser les entreprises. Ces règles imposées aux opérateurs vitaux sont publiques et destinées aussi à inspirer

© Port de Marseille-Fos

les autres acteurs de l'économie nationale. Les compagnies maritimes ne sont pas directement concernées par le dispositif réglementaire de l'Anssi. La prévention se traduit aussi par des guides de bonnes pratiques, l'hygiène informatique étant la base pour se prémunir des attaques ciblées ou non. Un guide des bonnes pratiques de sécurité informatique à bord des navires et un guide à destinations des PME ont notamment été publiés par l'agence ;

«80 à 90 % des attaques seront sans conséquences pour les entreprises qui appliquent des règles d'hygiène informatique.»

• **la réaction aux attaques** : l'Anssi possède des équipes projetables qui peuvent assister les victimes des attaques. Lors de l'attaque de TV5 Monde, plusieurs dizaines d'agents sont restés plusieurs semaines auprès de la chaîne pour l'aider à sécuriser ses systèmes d'information et retrouver un fonctionnement normal.

Conclusion

Face à cette augmentation des risques en termes de sécurité et de sûreté, et pour garantir la résilience des territoires et en particulier la résilience informatique, *«il y a des innovations à apporter, des innovations technologiques mais pas que, il y a aussi des innovations architecturales, des innovations réglementaires...»* indique *Christophe Avellan* du Pôle Mer Méditerranée.

En terme de **réglementation**, des normes existent, notamment les normes ISO 28 000 et 28 001, qui organisent le management de la sûreté pour la chaîne d'approvisionnement, ou la norme ISO 20 858, relative aux navires et à la technologie maritime et à l'évaluation de la sécurité des installations portuaires. Le code ISPS, code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires, mis en place en 2004 à la suite des attentats du 11 septembre 2001, a entraîné des progrès significatifs en terme de sûreté maritime et portuaire. La loi du 18 décembre 2013 relative à la programmation militaire pour les années 2014 à 2019 met en place le régime des opérateurs d'importance vitale (OIV). Ces OIV doivent déclarer leurs systèmes d'information d'importance vitale et mettre en place les recommandations de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (Anssi) relatives aux cybermenaces. Les ports sont directement concernés. La directive NIS de 2016 permet d'harmoniser cette réglementation au niveau européen. Enfin, il existe aussi un nouveau dispositif d'actions contre la cybermalveillance (Acyma), destiné à apporter un conseil en premier recours aux personnes victimes d'attaques. Encore au stade expérimental dans les Hauts de France, il devrait être rapidement étendu à l'ensemble du territoire.

La seconde réponse est l'innovation **technique**. Les ports doivent maintenant renforcer leur capacité de protection et en particulier de cyberprotection. Le ministère de l'Intérieur, par l'intermédiaire de *Jérôme Perrin*, rappelle que la France peut s'appuyer sur une filière des industries de sécurité solide, avec un volume d'activité économique de 60 milliards d'euros, dont 20 milliards qui relèvent des industries et des technologies de la sécurité et de la sûreté. Ce sont des activités en

pleine expansion avec en moyenne une croissance du chiffre d'affaires de 5 % par an. Le comité interministériel de filière, sous la présidence du Premier Ministre, s'est appuyé sur le Programme des investissements d'avenir pour susciter l'innovation, et a lancé un appel à projets l'année dernière pour des démonstrateurs et des briques technologiques en matière de sécurité. Ceci a notamment débouché sur un consortium entre Schneider, le port de Marseille et Naval Group sur la cybersécurité des systèmes électriques à bord des navires. Les capteurs, l'intelligence artificielle, les solutions de biométrie avec des dispositifs de reconnaissance faciale sont autant de pistes techniques citées comme susceptibles de réduire les risques en termes de sécurité et de sûreté.

Une troisième réponse est d'ordre **culturel**, soit comprendre et être conscient qu'il existe des enjeux de sécurité, de cybersécurité et de sûreté sur les espaces portuaires. Le personnel travaillant sur les infrastructures portuaires et dans les sièges sociaux doit être parfaitement sensibilisé à l'ensemble de ces enjeux. Autre point clé : la sécurité et la sûreté sont à prendre en compte par les architectes et les urbanistes dès la conception des nouveaux espaces.

Enfin, la réponse de l'écosystème portuaire à la menace doit être **conjointe**. Il est nécessaire d'innover et de créer des synergies entre les ports, les armateurs, l'industrie navale, qu'elle soit civile ou militaire et l'État. L'objectif étant de ne pas créer une technologie sur le bateau et une autre sur le port et de voir ensuite comment les faire communiquer. L'enjeu est de concevoir une réponse globale dans une économie qui est mondiale, d'avoir une politique de cybersécurité qui englobe à la fois tous les systèmes de sécurité du bateau ainsi que tous ceux du port. Des lieux propices à la création de ces synergies existent : le ministère de l'Intérieur organise un groupe de travail en 2018 sur la sécurité maritime et portuaire ; le Corican (Conseil d'orientation pour la recherche, l'innovation, construction et activités navales) travaille sur ses quatre feuilles de route technologiques nationales : «Green Ship», «Smart Yard», «Smart Ship» et «Smart Offshore Industries». Ces feuilles de route servent ensuite de guides aux industriels et aux administrations pour les appels à projets type PIA. mais *Christophe Avellan*, copilote de la feuille de route Smart Ship le répète : *«Le Smart Ship n'existera que s'il y a un Smart Port.»*

[1] L'importance de cette démarche est traitée dans l'essentiel des sixièmes Assises du Port du futur.

[2] Les Cargo Community System et Port Community System (CCS et PCS) sont des plates-formes électroniques neutres et ouvertes permettant l'échange intelligent et sécurisé d'informations entre les acteurs privés et publics, afin d'améliorer le positionnement concurrentiel des communautés portuaires et aéroportuaires.

[3] «Stratégie nationale de sûreté des espaces maritimes», adoptée en comité interministériel de la mer du 22 octobre 2015.

© Laurent Mignaux - Terra

La collection « L'essentiel » du Cerema

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

Sur le même thème

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

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

Retrouver les assises 2017

https://www.portdufutur.fr/

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

ISSN : 2426-5527
ISBN : 978-2-37180-229-2

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 60039 - F-60280 Margny-lès-Compiègne - Tél : +33 (0)3 44 92 60 00
Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30