

## Chapitre conclusif

# Questionner l'économie circulaire et l'écologie industrielle dans la stratégie portuaire

*Nicolas Mat*

*Docteur*

Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel  
Ecole des Mines d'Alès  
Alès - France

*Juliette Cerceau*

*Chercheur associé*

UMR PACTE  
Alès - France

*Yann Alix*

*Délégué Général*

Fondation Sefacil  
Le Havre - France

# Biographies

*Energéticien de formation, **Nicolas Mat** travaille depuis 10 ans dans le secteur du conseil et de l'accompagnement de projets de développement durable pour le compte de collectivités, d'entreprises et d'institutions (ADEME, CGDD, ANR, etc.). Il intervient sur des projets à la fois dans le champ opérationnel et de la Recherche&Développement, sur les thématiques d'écologie industrielle et territoriale, de Bilans Carbone et de Plans Climats Energie Territoriaux. Il a notamment coordonné et réalisé en 2011-2012 un retour d'expériences, à une échelle internationale, sur des démarches d'écologie industrielle menées au sein de territoires industrialo-portuaires.*

*En parallèle à son activité de conseil et d'expertise, il a soutenu en octobre 2015 une thèse de doctorat au sein du Laboratoire de génie en environnement industriel de l'Ecole des Mines d'Alès. Son sujet de recherche porte sur les enjeux d'écologie industrielle et de transition énergétique au sein des territoires portuaires.*

*Il coordonne et anime depuis 2013 un groupe de travail national portant sur la transition des territoires portuaires vers une économie circulaire. Il intervient régulièrement dans le cadre d'enseignements et de cycles de cours en Université et Ecole d'Ingénieurs, autour des enjeux d'écologie industrielle et territoriale et de gestion de projets.*

*Après 5 ans d'expériences dans l'accompagnement de stratégies territoriales de développement durable (Agenda 21, PCET), au sein d'Auxilia en tant que consultante puis chef de projet sur les enjeux d'écologie industrielle et territoriale notamment, **Juliette Cerceau** a décidé de consolider son expertise par une thèse portant sur l'écologie industrielle comme processus de construction territoriale dans les territoires portuaires. Docteur en Sciences et Génie de l'Environnement de l'Ecole des mines de St Etienne, chercheur associé à l'UMR PACTE (Politiques publiques, ACTion politique et Territoire) et qualifiée en Aménagement du Territoire, Juliette Cerceau poursuit aujourd'hui ses travaux de recherche interdisciplinaire sur l'économie circulaire et l'écologie industrielle appliquées aux territoires. Elle aborde les questions liées à la transition socioécologique des territoires en articulant métabolisme territorial, structuration de l'espace, jeux d'acteurs et capacité collective.*

Depuis novembre 2010, **Yann Alix** occupe le poste de Délégué Général de la Fondation SEFACIL, laboratoire d'idées prospectives sur les stratégies maritime, portuaire et logistique. Il a fondé et dirige la collection Les Océanides de la fondation SEFACIL. Après Les corridors de transport (2012), La logistique et le transport des vracs (2013), Port-City Governance (2014). Pour un téléchargement gratuit des textes : [www.sefacil.com](http://www.sefacil.com)

Titulaire d'un PhD de Concordia University (1999) et d'un doctorat en géographie des transports de l'Université de Caen en France, Yann Alix développe des analyses opérationnelles sur les stratégies managériales des opérateurs maritimes et portuaires internationaux. En octobre 2015, Yann Alix a signé avec Dr. Emmanuel Groutel *Le temps du bois – Note prospective et stratégique, production soutenue par l'AFD et document de référence du Forum mondial des bois tropicaux de l'ATIBT 2015*. Pour 2016, Yann Alix travaille sur un recueil d'histoires courtes maritimes et portuaires à publier chez EMS Editions.

Yann Alix agit également en qualité de Business Development Manager chez SOGET SA, en particulier sur les marchés émergents africains et sud-américains. Pour le compte de SOGET SA, il a publié en 2014 un livre blanc intitulé *L'avenir sera fluide*.

## *Des questionnements communs*

Cet ouvrage a permis de souligner l'intérêt des visions d'économie circulaire et d'écologie industrielle, dans leurs différences et leurs complémentarités, intervenant dans le développement des territoires portuaires à travers le monde. Le but n'était pas ici de recenser et de décrire l'ensemble des initiatives actuellement menées dans ces territoires à l'échelle internationale mais bien, à travers chacune des 25 contributions présentées dans cet ouvrage, de prendre du recul quant à ces démarches, leurs dynamiques, leurs succès et leurs limites. Ceci dans l'optique de mettre en évidence des leviers et des freins, des enjeux et des défis établis sur la base d'une confrontation directe aux problématiques de gestion des ressources au sein de ces territoires et consolidées par un dialogue continu avec différentes parties prenantes impliquées sur ces territoires. Il convient en effet de rappeler un des caractères spécifiques de ces territoires, celui de concentrer une grande diversité de flux de matières et d'énergie, mais également d'acteurs, dont la temporalité d'action et de vision stratégique peut demeurer sensiblement différente.

Dans ce contexte, ces territoires (à travers leurs décideurs : élus, autorités portuaires, chefs d'entreprises, etc.) sont confrontés à l'impérieuse nécessité de constamment adapter leur trajectoire (logique réactive) pour faire face aux facteurs extérieurs conjoncturels ou structurels et de continuer à s'engager (logique proactive) sur des opérations et des investissements (dans des filières, des équipements et des infrastructures lourdes, des aménagements fonciers de grande ampleur, etc.) qui se jaugent dans le « temps long » et qui sont intrinsèquement porteurs d'une certaine forme d'inertie (on ne construit ou on ne déconstruit pas une darse portuaire ou une plateforme de transport multimodal en un mois).

L'intégration de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle dans les stratégies des parties prenantes portuaires (autorités portuaires, collectivités, entreprises, etc.) ne doit donc pas être uniquement considérée comme une opportunité offerte par un outil supplémentaire au service de la compétitivité et de l'attractivité de ces territoires. Elle se doit de questionner, dans ses fondements mêmes, le modèle de développement et d'aménagement des métropoles portuaires à venir. En effet, selon un scénario tendanciel et globalement observé à l'échelle internationale, ces territoires vont devoir dans les décennies à venir à la fois absorber une croissance démographique significative et articuler toujours plus de conflits d'usages des ressources (eau, énergie, foncier, etc.) inhérents à une densification de ces espaces (proximité et concurrence entre activités industrielles, touristiques, milieux urbain et agricole et espaces naturels sensibles). Plus de 50% de la population mondiale vit aujourd'hui dans des régions urbaines (Seto *et al.*, 2012). Les villes, polarisant les principales sources de production, de consommation et de génération de déchets, participent aux défis environnementaux globaux tels que la rupture des cycles biogéochimiques, les dérèglements climatiques ou les pertes irréversibles de biodiversité (Grimm *et al.*, 2008).

Selon Feng *et al.* (2013), les régions urbaines sont ainsi responsables de 80% des émissions de gaz à effet de serre générés par l'activité humaine. De ce fait, les villes jouent un rôle crucial dans la détermination des trajectoires socioécologiques des nations, et en particulier des tendances en termes de consommation énergétiques et d'émissions de CO<sub>2</sub>. Les espaces urbains constituent donc un enjeu fort. En 2010, 65% des villes dans le monde ayant une population supérieure à 1.3 millions d'habitants sont localisées le long des littoraux (Vallega, 2001). D'ici 2030, cette concentration urbaine le long des zones côtières devrait se renforcer, en créant de vastes conurbations côtières (Seto *et al.*, 2012) au sein desquelles les ports continueront à jouer un rôle majeur dans la globalisation des échanges, comme en attestent les exemples chinois présentés dans cet ouvrage. La métropolisation littorale des territoires économiques émergents oblige également à repenser l'aménagement et la planification des territoires sur le long terme (Alix & Daudet, 2014a). La

conflictualité entre espaces portuaires et espaces métropolitains fait déjà partie des enjeux majeurs que les pouvoirs publics doivent anticiper et assumer comme en Afrique subsaharienne (Alix & Ikambouyat Ndeka, 2014). Près d'un milliard de nouveaux urbains africains en 2050 signifie évidemment que les espaces littoraux et les territoires portuaires seront le théâtre de très forts antagonismes.

Une telle croissance démographique questionnera la capacité de ces territoires à traiter et à valoriser des flux de matières et d'énergie en quantité croissante. Ils devront également faire face aux conséquences du pic pétrolier et de la diminution progressive des énergies fossiles et anticiper une reconversion nécessaire des activités traditionnelles notamment pétrochimiques aujourd'hui structurantes dans le paysage industrialo-portuaire. Ces constats ne vont pas d'ailleurs sans questionner la résilience des synergies éco-industrielles aujourd'hui développées, au sein des complexes industrialo-portuaires, et donc la durabilité des stratégies d'écologie industrielle aujourd'hui adoptées : à l'heure de la transition énergétique, que penser en effet de la durabilité et de la résilience d'échanges de flux entre des entreprises et une centrale à charbon approvisionnée par camions depuis de lointaines mines de charbon ? A l'heure de la réduction des déchets, que penser également de l'extension d'un réseau de chaleur industriel alimenté par les excédents thermiques d'un incinérateur demandant un seuil minimal de déchets pour assurer sa viabilité technico-économique ? Doit-on se réjouir ou s'inquiéter des rotations maritimes qui transportent chaque semaine les conteneurs spéciaux de déchets ménagers depuis le Grand Londres vers des unités de valorisation localisées en arrière des terminaux maritimes du port... d'Amsterdam ? Que signifie une stratégie d'écologie industrielle vertueuse et poussée sur un site industriel si celle-ci ne re-questionne pas en filigrane le modèle usuel de captation des ressources sans cesse exponentiel, dans les mines notamment ?

Ainsi, les grandes transitions à venir sur les territoires industrialo-portuaires en viennent également à questionner les choix faits en matière d'économie circulaire et d'écologie industrielle à l'échelle globale dans les pays industrialisés sans occulter les cas si particuliers des pays émergents.

Cet ouvrage a tenté de montrer, à travers cet échantillon de témoignages et contributions venant de tous horizons, la diversité d'acteurs s'intéressant à ces questions d'écologie industrielle et d'économie circulaire au sein des territoires portuaires, qu'ils soient de petites tailles ou de grandes tailles, en situation continentale ou insulaire. Ce chapitre conclusif nous donne donc l'occasion d'interpeller la mise en œuvre de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle dans les territoires portuaires à travers quelques questionnements qui nous semblent aujourd'hui structurants :

- **Evolution ou révolution** : l'économie circulaire et l'écologie industrielle, telle qu'elle est appliquée au sein des territoires portuaires contribuera-t-elle à un véritable changement de paradigme économique, énergétique, sociétal ?

Contribuera-t-elle à une plus grande forme de maturité et à une plus grande résilience des territoires portuaires face aux défis actuels et à venir ?

- **Vers une nouvelle gouvernance multi-scalaire** ; ces nouveaux modèles de développement auront-ils pour condition ou conséquence de repenser les modalités de coopération et de gouvernance entre acteurs au niveau local, régional, national et même international, pour une optimisation de la gestion des ressources ?

## *Evolution ou révolution ?*

### **Trajectoires socioécologiques des territoires portuaires : vers une société à bas carbone**

Adopter le point de vue d'une économie circulaire et d'une écologie industrielle basées sur la capacité de valorisation et de recyclage au sein des espaces portuaires, c'est donc ne pas perdre de vue la question de la durabilité et de la résilience des approvisionnements structurants à l'origine des symbioses industrielles. C'est affirmer que la transition écologique de ces espaces métropolitains ambitionne d'atteindre une plus grande « maturité » en termes de gestion des ressources, en s'appuyant sur une ouverture et une collaboration croissantes par des échanges toujours plus denses de flux immatériels (informations, partages d'expériences, etc.) avec les espaces limitrophes ainsi qu'avec d'autres places portuaires. Co-existe ainsi une dualité d'initiatives pouvant se revendiquer plutôt d'approches d'écologie industrielle et d'autres plutôt d'une économie circulaire :

- L'économie circulaire correspond à une approche macro/globalisée, qui tend à remettre en cause la notion de proximité propre à la symbiose industrielle locale en s'affranchissant plus aisément de la notion de distance, notamment via l'aspect de la logistique maritime. Le territoire portuaire se retrouve mis au service d'une approche stratégique nationale en termes de gestion des ressources qui renvoie au métier premier du port et des entreprises portuaires (gérer et générer des flux, d'où qu'ils viennent et où qu'ils aillent). Cette approche stratégique nationale tend à « instrumentaliser » le territoire portuaire.
- L'écologie industrielle et territoriale correspond à une approche meso-micro/territorialisée qui renvoie à la notion de proximité propre à la symbiose industrielle locale et à l'importance de la proximité « cognitive » (institutionnelle) entre les parties prenantes du territoire. Cette approche s'inscrit davantage dans une logique de gestion locale des ressources au service du territoire, ce qui correspond à l'optique première des collectivités

publiques locales (gérer et générer de l'emploi et des richesses localement et limiter les impacts en termes de rejets locaux). Intégrant davantage la problématique d'intégration port-ville, d'appartenance territoriale et de paysage, l'écologie industrielle est ainsi mise au service du développement territorial.

L'analyse historique des trajectoires socioécologiques des territoires portuaires, en Europe et en Asie notamment, met en évidence un enchaînement plus ou moins rapides de régimes et de transitions qui se manifestent notamment par des phases de déconnexion et de reconnections successives entre le port et son territoire d'ancrage dans ses dimensions urbaine et agricole notamment (Mat *et al.*, 2015). Ainsi, si dans un premier temps de développement portuaire, le système portuaire a été amené à se déconnecter spatialement, fonctionnellement et administrativement des systèmes urbains et agricoles, par la création de vastes zones industrialo-portuaires hors des villes par l'Etat, nous entrons aujourd'hui dans une phase de reconfiguration spatiale et administrative qui tendrait à renouer les liens physiques et informationnels entre le monde urbain, le monde portuaire et le monde agricole.

L'écologie industrielle est alors considérée comme un levier pour cette reconnexion du Port et de son territoire d'ancrage, dans une transition vers une meilleure gestion des ressources, par une densification des interactions entre parties prenantes des territoires portuaires et donc une complexification du système territorial. Concernant la dimension énergétique, il ressort que les processus de transition et de complexification ne semblent pas impliquer un changement profond (du moins à moyen terme) en termes d'infrastructures, mais un changement en termes de sources d'énergie primaires (diversité), en s'appuyant davantage sur les gisements locaux non exploités (ressources naturelles telles que la biomasse, le solaire, l'éolien, etc.) ou perdus (chaleurs fatales, rejets industriels et agricoles, etc.), les infrastructures et les compétences pré-existantes localement (Mat, 2015).

Par ailleurs, comme le montrent les exemples de Ningbo ou de Marseille, on constate quasi-systématiquement sur la dernière décennie un processus de redéfinition du territoire, dans une logique de métropolisation, qui entraîne un changement d'échelle à la fois dans l'appréhension des enjeux et dans la déclinaison des actions et des stratégies d'adaptation, dans une logique notamment de reconnexion et d'agglomération des différents sous-systèmes fonctionnels constitutifs du territoire. Cette même tendance de « métropolisation », notamment autour de l'enjeu de gestion des ressources, s'observe dans d'autres places portuaires comme à Barcelone ou à Amsterdam, où le port devient un élément clé d'un système territorial élargi et de la bio-économie (Jong, 2014).

Il apparaît en effet aujourd'hui nécessaire d'articuler les dynamiques portuaires de développement de l'écologie industrielle et de l'économie circulaire avec

les grandes tendances de planification et d'aménagement autour des espaces métropolitains et des corridors logistiques et portuaires (Daudet, 2012 ; Alix & Daudet, 2014b). Concernant ces derniers, les exemples opérés sur les axes fluviaux de la Seine (Haropa), du Rhône (Rhône-Médian) ou de Straubing mettent en lumière cette autre logique de raisonnement et de coopération à l'échelle d'axes ou de zones économiques cœur de territoires. A travers ce processus de métropolisation des stratégies et des actions constaté sur différents territoires d'études en Europe et en Asie, les territoires industrialo-portuaires accentuent leur dimension de système complexe, et semblent donc en mesure de se développer d'une manière différente en s'appuyant sur de nouvelles dynamiques de coopération entre parties prenantes locales (en augmentant la connectivité, à savoir le nombre et la diversité d'interactions), tout en restant des systèmes territoriaux naturellement ouverts (de par la composante portuaire notamment). Les dilutions et diffusions spatiales le long d'axes logistiques ne sont pas sans soulever d'autres problématiques d'ordre politique, stratégique, réglementaire, juridique ou encore fiscal (Willemsen, Alix & De Monie, 2012). La superposition des strates de la gouvernance publique par exemple complexifie souvent les schémas de décision, et rend parfois impossible le déploiement d'une vraie politique structurée et structurante sur de vastes territoires géographiques (Alix & Willemsen, 2013).

Si on compare ces dynamiques au fonctionnement naturel des écosystèmes, on pourrait questionner la relation entre ce processus de complexification du système territorial et la capacité de développer un plus grand niveau de résilience du système d'étude (Mat, 2015). Avec l'écologie industrielle et l'économie circulaire, les parties prenantes des territoires portuaires font le pari que l'augmentation de la complexité des systèmes portuaires et la recherche de fixation d'activités économiques diverses contribueront ainsi à un maillage des territoires et de fait à une augmentation de la stabilité du système dans lequel la création de valeur est basée dans tous les cas sur des échanges matériels et économiques (utilités, etc.).

Dès lors, c'est parier que ces systèmes auront pour enjeu de passer d'un stade « juvénile » (caractérisé par une croissance continue des flux et des échanges) à un stade « mature » pour gagner et conserver leur équilibre, et devront ainsi concentrer une grande part de leur énergie au maintien de leurs infrastructures matérielles et immatérielles existantes. Dans un stade juvénile, les énergies fossiles, comme le charbon et le pétrole, ont été utilisées pour nourrir la croissance exponentielle des systèmes ville-port. Dans un stade de maturité, l'énergie fossile sera progressivement et partiellement remplacée par les énergies renouvelables et la densification des interactions énergétiques entre les composants du système augmenterait, afin de maintenir le système industrialo-portuaire dans un état stable. A noter que dans ce scénario, le



carbone, et au premier chef le CO<sub>2</sub>, deviendrait une véritable ressource et non plus seulement un déchet polluant et coûteux.

En effet, la fabrication de gaz méthane de synthèse issu du processus de méthanation lierait la filière Hydrogène (et énergies renouvelables pour sa production) et les rejets de CO<sub>2</sub> industriels dans une logique de production d'énergie locale, qui s'appuierait sur les infrastructures pré-existantes (réseau de gaz naturel notamment). La transition énergétique ne consiste donc pas à faire table rase du passé et de nos équipements actuels. Elle cherche au contraire à capitaliser sur ces infrastructures et ces savoir-faire existants pour évoluer vers un système économique plus vertueux écologiquement (à la fois moins consommateur de ressources naturelles et moins générateur de polluants) basé sur une plus grande mise en circularité des ressources utilisées au sein du système (boucles de recyclage, mutualisation de services et d'équipements, etc.). Pour autant, il est encore difficile de concrètement identifier et caractériser quels sont les signaux préalables pouvant indiquer ou laisser présager de la réelle retombée de cette évolution en termes de résilience et de durabilité des territoires portuaires.

## **Une évolution nécessaire du modèle traditionnel des ports pour accompagner ce mouvement des territoires vers une meilleure gestion des ressources**

Adopter le point de vue d'une économie circulaire et d'une écologie industrielle, c'est donc potentiellement soutenir que les espaces portuaires compétitifs, efficaces et résilients de demain ne seront peut-être plus nécessairement ceux qui font transiter les plus importants tonnages de flux (indicateur prépondérant actuellement utilisé pour jauger de la performance comparative d'un port) mais pourquoi pas ceux qui s'appuieront davantage sur une diversité d'activités et une connectivité notamment locales ou régionales accrues par la multiplication d'échanges de sous-produits, de services et d'utilités entre les acteurs portuaires, urbains, industriels et agricoles.

Il est paradoxal de constater que les autorités portuaires investissent aujourd'hui ce sujet de l'écologie industrielle alors même qu'il risque d'avoir pour conséquence, dans certains cas certes, d'augmenter les flux transités par le port (source principale de revenus de l'autorité portuaire) notamment en permettant des massifications de gisements (dans les territoires insulaires par exemple), mais aussi parfois, au contraire de limiter les input/output opérés par le port. C'est à partir de ce paradoxe que l'on comprend que le port (autorité portuaire) ne peut pas être le seul acteur de ces démarches d'écologie industrielle et d'économie circulaire. En fonction des thématiques et des flux considérés (énergie, eau, matières), les réponses et les stratégies doivent s'accommoder d'une logique

multi-scalaire (locale, nationale et internationale), multi-acteurs et multi-critères. La problématique de la déconstruction navale en est une illustration type.

L'innovation doit porter les décideurs portuaires sur la voie (encore) non-démontrée de la pertinence du modèle économique et financier d'une stratégie à long terme d'économie circulaire industrialo-portuaire. Quand l'autorité du port de Rotterdam fait appel au Club de Rome – *Climate Programme* pour analyser ce que pourrait (et devrait) être le Port de Rotterdam en 2100 (Port of Rotterdam Authority, 2013), l'objectif ne réside pas dans le fait d'avoir des réponses mais bien dans la certitude de poser les bonnes questions sur le devenir portuaire à long terme. Par-delà les trajectoires prospectives, un postulat annonce d'emblée que le changement de paradigme énergétique doit être au cœur de la réflexion portuaire et énergétique d'après-demain. Le titre du rapport est en tout point explicite : *Updating the future. The next steps in becoming the sustainable global port, using scenarios from Limits to Growth*.

Le lancement de chantiers prospectifs passe notamment par la réflexion sur la mesure : mesure de la performance des ports, mesure de la performance énergétique, mesure de la performance de la planification territoriale, etc. L'outillage méthodologique de la mesure reste un défi de grande envergure pour asseoir les fondements économiques de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle. Le travail de l'OCDE sur la mesure de la compétitivité des grandes villes portuaires apporte d'intéressantes pistes de réflexions méthodologiques (OCDE, 2013) ; (Merk & Dang, 2013) ; (Merk, 2014).

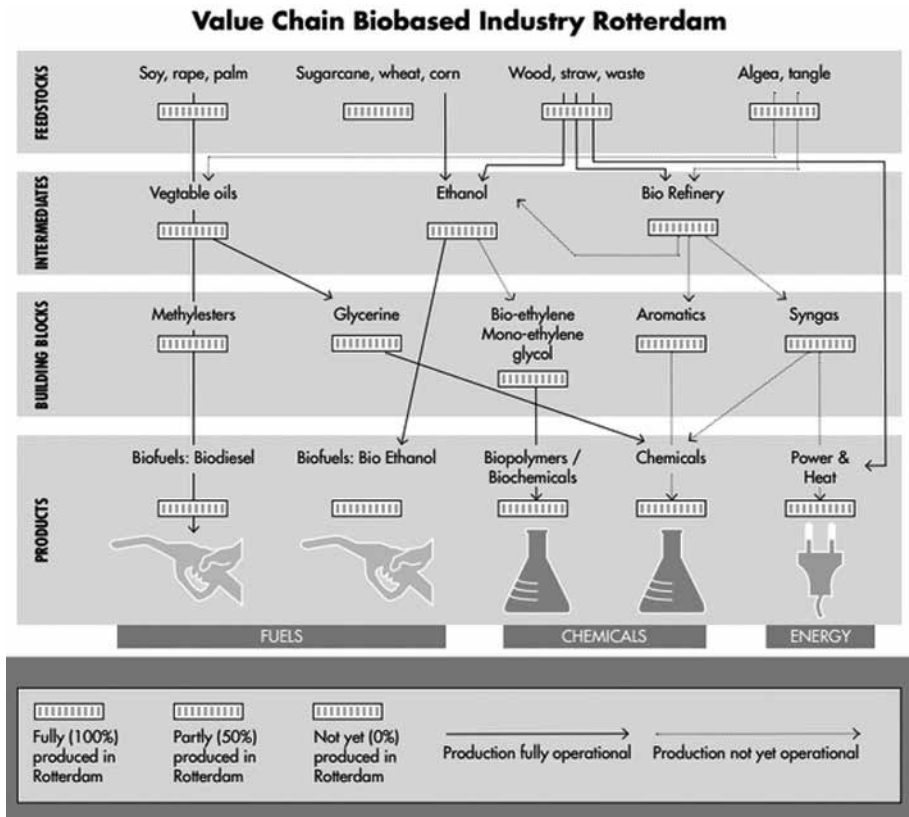
Les chercheurs accompagnent des démarches du genre de celles de Rotterdam mais sans pour autant proposer la boîte à outils fonctionnelle qui permettrait de disposer des bons référents pour faire la démonstration du bienfondé d'une telle projection industrialo-portuaire. Un pan entier de la recherche fondamentale doit répondre aux questionnements sur le calcul scientifique des dividendes qualitatifs et quantitatifs d'un tel changement de paradigme industrialo-portuaire. Les dimensions systémiques et pluridisciplinaires rendent particulièrement complexe l'édification de référentiels méthodologiques standardisés. Chaque écosystème portuaire s'inscrit dans un particularisme difficilement modélisable. Les multiples exemples de cet ouvrage collectif apportent en soi un début de réponse car tout à chacun cherche à faire la démonstration de l'efficacité de la pratique ou de la stratégie. Mettre en perspective de manière scientifique toutes ces initiatives pour affiner les méthodes de calculs et les hypothèses de travail constitue en quelque sorte une feuille de route simple.

Effectivement, l'heure n'est plus aux attermoissements stratégiques et politiques. Le port de Rotterdam demeure le premier port d'Europe depuis maintenant plus d'un quart de siècle et ses décideurs ne semblent pas vraiment se poser la question de « l'après pétrole » dans sa trajectoire industrialo-portuaire. Le pragmatisme Batave est éprouvé. Économie circulaire et écologie industrielle

apparaissent déjà comme les substrats d'une nouvelle manière de penser la génération de valeur, de services et d'emplois portuaires. En 2014 est lancée le RCI (Rotterdam Climate Initiative) qui corréle avenir des trafics portuaires avec un soutien fort aux filières des bio-carburants dans un contexte de tensions croissantes sur les ressources naturelles (Figure 1).

Les volumes et les quantités de trafics n'apparaissent pas comme l'objectif de la démarche initiale qui semble plus se justifier par des argumentaires scientifique et éthique sur les valeurs qui seront mobilisées par la communauté portuaire élargie de la métropole portuaire de Rotterdam. Une fois encore, la démonstration scientifique du bienfondé du changement exige l'invention d'indicateurs sociaux, environnementaux et énergétiques. Le tout s'inscrit dans un développement inclusif vertueux *glocal* où la recherche et le développement, la société civile et les habitants de la ville de Rotterdam sont parties prenantes intégrées (Vries, 2013).

**Figure 1** : Un modèle de développement basé sur une corrélation entre trafics portuaires et bio-économie



## Evolution ou révolution des pays émergents : ne pas manquer l'opportunité historique de devenir les laboratoires de croissance du futur

Le cas des pays émergents doit faire l'objet d'une réflexion sur la question de l'évolution, voire de la révolution nécessaire de leur modèle de développement pour ne pas manquer le tournant historique ouvert par l'écologie industrielle et l'économie circulaire. L'analyse comparative des trajectoires socioécologiques de ports en France et en Chine (Mat *et al.*, 2015) met en évidence la capacité des principales places portuaires de pays émergents à connaître de manière accélérée les mêmes régimes et les mêmes transitions successives en termes de développement industriel, de planification urbaine et de mix énergétique qui ont fait l'histoire des places portuaires européennes sur près d'un siècle. Or dans quelle mesure de nouveaux modèles de développement industrialo-portuaire, basés sur une gestion optimisée des ressources, ne pourraient-ils pas naître de sociétés qui ne sont pas nécessairement passées par le schéma classique de la révolution industrielle et post-industrielle ?

En définitive, des boucles de circularités économiques et écologiques pourraient voir le jour dans des contextes portuaires peu comparables avec ceux connus dans l'Occident. Les places portuaires des pays émergents (en Afrique, Asie, Inde, Amérique du Sud) pourraient ainsi devenir les laboratoires pour de nouveaux modèles de développement affranchis d'un héritage industrialo-économique qui contraint une révolution totale des pratiques. Or, les développements projetés actuels, particulièrement en Inde, au Brésil ou sur le continent africain ne présentent aucun signe tangible d'un changement de paradigme. Les mêmes recettes de l'Occident sont dupliquées avec des projections infrastructurelles qui n'anticipent que très rarement les potentiels connus et avérés de l'écologie portuaire industrielle. Que l'on soit sur le complexe industrialo-portuaire de Kribi au Cameroun ou dans l'extension des installations énergétiques de la grande métropole indienne de Mumbai, aucune co-production fonctionnelle ou mutualisation énergétique n'anime la planification stratégique des futures opérations.

Pire encore, les nouveaux paradigmes industrialo-écologiques des « pays riches » n'ont que très peu d'échos dans les sphères politiques. Les montages économiques et financiers relèvent de logiques dites classiques, avec des calculs de tonnage, de rendement, de valeurs, d'emplois, etc. L'efficacité énergétique, les bilans environnementaux, l'optimisation des performances écologiques n'entrent pas dans les discours et les pratiques. Pourtant, à titre d'exemple, ces méga-installations portuaires vont invariablement entrer en concurrence pour la consommation d'électricité avec les populations riveraines. La gestion des déchets et des pollutions induites par les activités industrielles n'est pas inscrite dans le développement local. La transformation et la valorisation des matières

premières extraites des sols et sous-sols commencent seulement à générer des cycles vertueux d'optimisation. C'est le cas des produits pétroliers du Golfe de Guinée ou des bois tropicaux en République Gabonaise. Des synergies éco-industrielles tentent de voir le jour dans une intéressante collaboration entre toutes les parties prenantes publiques et privées. Cela reste trop peu systématisé et largement sous-estimé cependant.

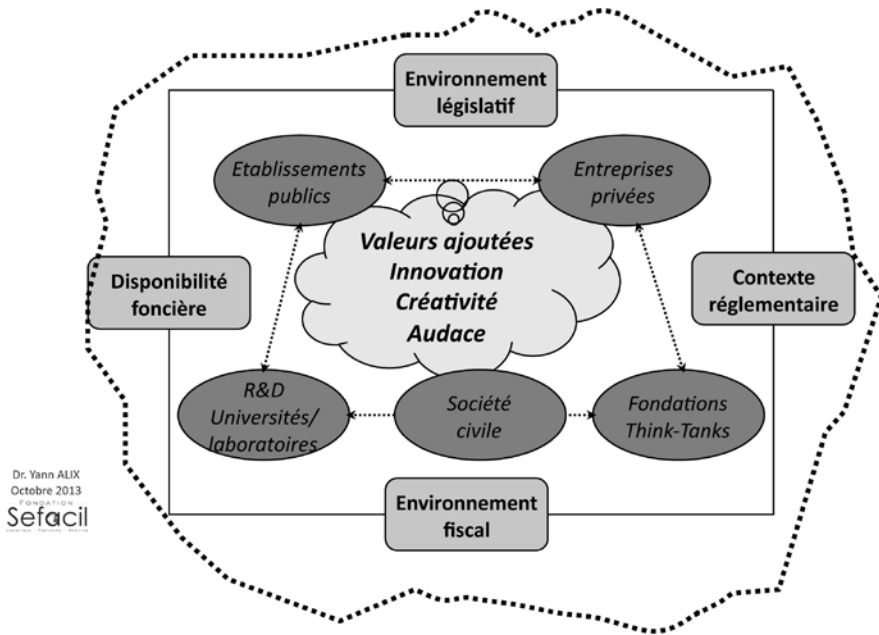
A la fin des années 2000, les autorités portuaires de Tema au Ghana, premier port du pays et porte d'entrée de la capitale Accra, ont mis en place une politique environnementale pour une meilleure intégration de la gestion des déchets urbains et portuaires (Galley, 2010). Cette initiative relevait à l'époque d'une urgence car les populations riveraines utilisaient les espaces portuaires comme des décharges à ciel ouvert. Les rejets issus des activités portuaires portaient aussi atteinte à la santé publique des populations pauvres vivant aux contacts immédiats des terminaux. La gestion des déchets constitue un exemple aussi actuel que sensible et porteur où les apports industriels et organisationnels de l'économie circulaire doivent être anticipés. Or, ce cas pratique Ghanéen met en évidence que nous restons encore dans des schémas réactifs pour pallier des carences plutôt que dans des postures anticipatives.

Les leçons de la Silicon Valley de Bangalore en Inde n'ont pas été entendues par la plupart des planificateurs portuaires des Nations émergentes. Pourtant, les écosystèmes portuaires sont au cœur des politiques de développement des Etats émergents. Malheureusement, rien ne tend à prouver que l'économie circulaire et l'écologie industrielle soient réellement considérées par les décideurs, les financeurs et les opérateurs.

## **Vers une nouvelle gouvernance multi-scalaire et multi-acteurs ?**

De nouvelles approches macro-portuaires nécessitent d'associer la société civile, les universités et leurs laboratoires, les fondations et autres think-tank dans une démarche multi-acteurs et multi-scalaires (Figure 2).

**Figure 2 : Schématisation d'un écosystème portuaire fécond**



Source : Alix et Lacoste, 2013.

Les dynamiques d'écologie industrielle et d'économie circulaire n'échappent pas à ce constat. A l'échelle internationale, cette gouvernance multi-acteurs élargie prend de multiples formes (groupements d'intérêt économique, associations, clubs, etc.) et de multiples noms (Circularity Center, Eco-center, etc.). On peut néanmoins regretter que les citoyens soient intégrés dans une moindre mesure dans les projets d'écologie industrielle à l'échelle locale. Car l'avènement et le déploiement de nouveaux services énergéto-portuaires passent nécessairement par l'explication et l'implication de ces *Acteurs-Consommateurs-Citoyens* (ACC) (Alix & Daudet, 2013). Les débats publics, dont certains intègrent des questions liées à l'économie circulaire et à l'écologie industrielle ont permis d'ores et déjà d'avancer dans la bonne direction. Les réseaux ludiques et ouverts comme les Port Center constituent une autre pierre à l'édifice progressif et progressiste d'une conscience citoyenne à l'égard d'un écosystème métropolito-portuaire producteur de bien-être et de bien-vivre. Car l'évolution nécessaire du modèle traditionnel du port et de son écosystème ne sera pas possible sans une volonté collective assumée, voire revendiquée par l'ensemble des parties prenantes, qu'elles soient publiques, privées ou individuelles.

## Vers une stratégie nationale d'écologie industrielle et d'économie circulaire s'appuyant sur les territoires portuaires ?

Dans le cadre de ce chapitre conclusif et prospectif, nous proposons un exercice de projection vers un nouveau mode de gouvernance pour asseoir les stratégies d'écologie industrielle et d'économie circulaire à une échelle nationale, un nouveau mode de gouvernance dans lequel les parties prenantes des territoires portuaires pourraient jouer un rôle central. Pour éviter un propos trop général et générique, nous inscrivons cet exercice de projection dans le contexte français en particulier.

En France, comme dans d'autres pays, le principal défi est celui de l'articulation entre des initiatives régaliennes (top-down) et spontanée (bottom-up) en vue de structurer une communauté d'acteurs portuaires de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle. Avec la Loi sur la transition énergétique, et en particulier le volet consacré à l'économie circulaire, l'Etat français souhaite s'investir davantage dans la promotion de ces initiatives en fixant des objectifs de long terme favorables aux investissements et en créant un environnement institutionnel fertile pour le développement des initiatives.

Sur la base de grands objectifs à horizon 2020-2025, il vise à encourager la diminution de la quantité de déchets produits, la valorisation des déchets du BTP, des déchets non dangereux, ainsi que de la biomasse. L'Institut de l'Economie Circulaire défend, quant à lui, un projet de loi « transition ressource » pour préparer nos économies à la raréfaction des matières premières et fournir le cadre national nécessaire. La préoccupation, légitime, de l'Europe pour une relance économique peut s'articuler avec une logique d'économie circulaire, qui ferait apparaître de nouveaux créneaux de compétitivité. Plusieurs instances institutionnelles françaises et européennes participent à la mise en œuvre de projets locaux d'écologie industrielle et d'économie circulaire en France. C'est le cas de l'Agence Nationale de la Recherche qui cofinance des projets sur ces sujets, du comité d'animation territoire durable et écologie industrielle (CATEI), sous l'égide du Commissariat général du développement durable (CGDD), qui a publié en 2014 un guide sur l'intégration de l'écologie industrielle et territoriale dans les Agendas 21, ou bien encore du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable qui a dressé en 2014 un état des lieux et quelques perspectives sur l'économie circulaire en France et bien sûr de l'ADEME qui lance régulièrement depuis quelques années des appels à manifestation d'intérêt pour stimuler les recherches et développements sur l'écologie industrielle et l'économie circulaire. Les FUI (Fonds Uniques Interministériels) et les projets Interreg sont aussi d'importants leviers pour faire avancer théoriquement, méthodologiquement et opérationnellement ces sujets.

Les nombreuses initiatives exposées dans cet ouvrage ont montré, quel que soit le contexte culturel, des configurations très différentes en termes de portages et d'animation. Qu'elles soient menées par les industriels, les collectivités locales, les autorités portuaires, les laboratoires de recherche ou par un groupement de ces différents acteurs (comme dans le cas de la dynamique très partenariale sur Dunkerque ou Strasbourg) participent aujourd'hui à la dynamique française en la matière. Pour autant, il apparaîtrait complémentaire que ces différentes initiatives au sein des territoires rencontrent à l'échelle nationale une véritable politique en matière d'économie circulaire (tel que c'est le cas depuis 2008 en Chine ou depuis 1999 au Royaume-Uni ou 1996 en Allemagne), déclinée à l'échelle législative et réglementaire, fiscale et économique, susceptible de valoriser, accompagner et pérenniser ces démarches spontanées. De telles initiatives gouvernementales et législatives gagneraient sûrement beaucoup d'une plus grande transversalité entre les différents ministères. Car l'économie circulaire, si elle a pour objectif une optimisation de la gestion des ressources, est bien à l'interface entre les stratégies d'adaptation des filières industrielles et les stratégies d'évolution des territoires.

Dans ce contexte, les territoires portuaires ont là encore leur carte à jouer, en tant que sites stratégiques pour la mise en œuvre d'une politique nationale en matière d'économie circulaire. Sur les 14 métropoles créées par la loi de modernisation de l'Action Publique Territoriale et d’Affirmation des Métropoles, on retrouve les principales places portuaires françaises : Marseille, Le Havre, Nantes, Bordeaux, Strasbourg, Lyon, etc. Ces pôles territoriaux, stratégiques de par leur connexion au monde (le port de Marseille, par exemple, est connecté à près de 150 ports dans le Monde), le sont également de par leur diversité au niveau du tissu économique. Parmi les 14 filières stratégiques identifiées par le gouvernement, l'alimentaire, la chimie, l'éco-industrie, le naval ainsi que l'industrie extractive et de première transformation font partie du tissu économique traditionnel au sein des territoires portuaires français.

Ainsi, à l'instar de ce qu'il est constaté chez nos collègues européens (Pays-Bas, Royaume-Uni) ou asiatiques (Chine, Corée du Sud, Japon), et afin de consolider les fondements de la dynamique portuaire d'économie circulaire et d'écologie industrielle et de garantir sa pérennité, il apparaît aujourd'hui nécessaire de poser les premiers jalons d'une politique globale d'expérimentation et de mise en réseau. Cette politique devrait être soutenue et pilotée à une échelle nationale et s'appuyer sur les spécificités de gouvernance et de mise en œuvre locales (Mat et Cerceau, 2015).

Une telle politique pourrait distinguer :

- un plan d'accompagnement et de développement spécifique aux territoires maritimes et fluviaux de première envergure, et ;
- un plan d'incitation et de mise en œuvre sur les plus petits territoires portuaires.

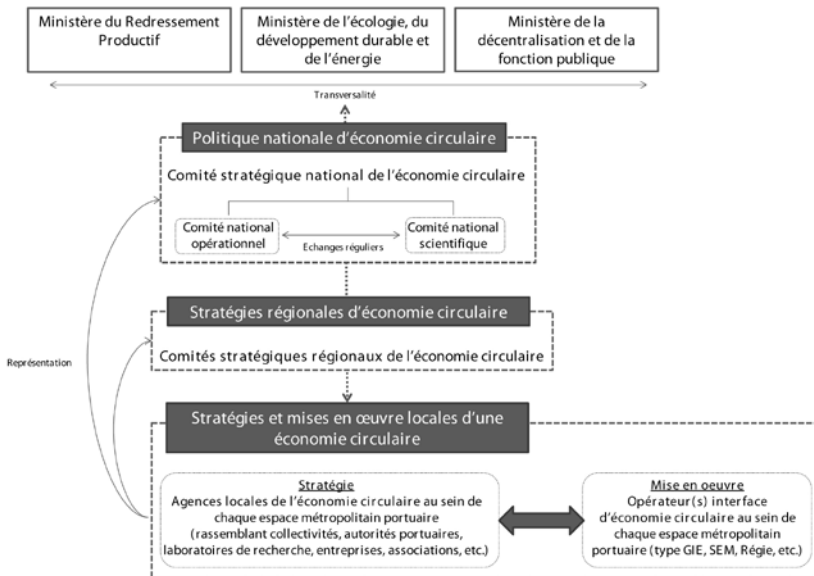


Elle devrait nécessairement s'appuyer sur une plus grande stabilité fiscale et réglementaire : il est en effet nécessaire d'avoir une réglementation stable permettant de développer un projet sans risques de recours juridiques lorsque le dossier est accepté par les services de l'Etat et les démarches respectées par le porteur du projet. En outre, la stabilité fiscale est la condition pour que des activités subventionnées puissent se développer de manière pérenne. Une telle politique nationale pourrait s'appuyer sur une gouvernance à deux échelles :

- une gouvernance nationale animée par des comités nationaux opérationnel et scientifique, d'une part, et ;
- un réseau « d'agences locales de l'économie circulaire », ancrées par exemple au sein de chaque espace métropolitain portuaire (Figure 3), d'autre part, à l'instar des *Eco-Center* et *Circularity Center* développés en Corée du Sud et aux Pays-Bas.

Ces Agences locales, à vocation opérationnelle et stratégique, auraient intérêt à s'articuler en cohérence avec les éléments définis à l'échelon intermédiaire régional qui pour sa part, serait davantage dans une logique fédérative, collaborative (facilitation des échanges d'expériences entre territoires d'expérimentation au sein de la Région, qu'ils soient portuaires ou autres, observatoire des flux, etc.) et facilitatrice (mobilisation de fonds européens, etc.) au regard des compétences dévolues aux Régions suite à la loi du 13 août 2004.

**Figure 3 : Proposition d'un schéma de gouvernance pour la mise en place organisationnelle de politiques nationale et régionales d'économie circulaire prenant appui sur les territoires portuaires (Mat et Cerceau, 2015)**



## Les territoires portuaires peuvent se retrouver les vecteurs naturels d'une nouvelle coopération internationale

Si l'on résume les dynamiques spatiales et organisationnelles d'écologie industrielle menées dans les territoires portuaires à l'échelle internationale, on retrouve principalement trois types d'approches (Mat et Cerceau, 2015) : l'éco-site, l'éco-territoire et l'éco-réseau. Si les deux premières sont largement rencontrées à travers les exemples décrits dans cet ouvrage, la logique d'intégration des espaces portuaires (éco-réseau), plus rare, offre néanmoins des perspectives tout aussi riches. Cette approche dépasse le seul rapport de compétition entre places portuaires pour ouvrir des pistes de coopération et de complémentarité entre espaces régionaux et nations, autour de la gestion de certaines ressources (GNL, énergies renouvelables, etc.), de certains sous-produits générés et/ou valorisés par l'écologie industrielle (sédiments de dragage, laitiers de haut-fourneau, etc.), de certains services les desservant (autoroutes de la mer, etc.) et de certains domaines d'expertises liés à l'économie circulaire (stockage et flexibilité énergétiques, nouveaux modes de gouvernance, « collaborative commons », nouveaux « business models », etc.) qui vont progressivement émerger grâce aux dynamiques en cours.

L'économie circulaire invite ainsi à repenser le découpage géographique et administratif ainsi que la gouvernance des régions et même des pays afin de permettre une plus grande fluidité dans la circulation des ressources matérielles et immatérielles, en vue d'une plus grande soutenabilité des sociétés humaines. Cette logique peut s'appliquer bien évidemment à l'échelle nationale, européenne (exemple de la zone ARA Amsterdam-Rotterdam-Anvers) mais également concrètement à l'échelle de la zone Caraïbes (Guadeloupe, Martinique, plateaux des Guyanes, etc.) ou Euro-sud méditerranéenne, au regard des atouts et des besoins (en énergie, en eau, etc.) et des potentiels (complémentarités possibles) observés entre les deux rives Nord et Sud, dont les traits d'union (physiques) sont et resteront pour cela les espaces portuaires. Cette coopération pourrait largement constituer un relais de croissance pour les parties prenantes impliquées et un vrai vecteur d'adaptation au regard des enjeux forts s'imposant à ces régions (explosions démographiques, criticité des ressources en eau, pollutions aquatiques et terrestres, etc.).

Les territoires portuaires, si complexes et spécifiques, disposent donc de formidables atouts pour engager et expérimenter de nouvelles formes d'organisation, de nouvelles solutions techniques et de nouveaux modèles économiques pour tendre vers une société plus sobre en ressources. C'était l'objectif de cet ouvrage de mettre en lumière, sur un format relativement court et non exhaustif, ces acteurs et ces territoires industriels et portuaires qui innovent au quotidien, partout dans le Monde, pour s'adapter et répondre concrètement aux grands enjeux posés par ce début de XXI<sup>e</sup> siècle.

## Bibliographie

---

- Alix, Y., Daudet, B., (2014a), West Africa Port-City: Not waiting until 2050 to turn governance into practice. in Bina, O., Balula, L., and Ricci, A., (Eds.)(2014) *Urban Futures – Squaring Circles: Europe, China and the World in 2050*. Conference Proceedings. Institute of Social Sciences – University of Lisbon; Institute of Studies for the Integration of Systems – Rome; The Chinese University of Hong Kong.
- Alix, Y., Daudet, B., (2014b), CLP, EME, ACC : Pour une reconsidération de la gouvernance ville-port. In *Port-City Governance* (sous la direction de Y. Alix & Alli). Collection Les Océanides de la Fondation SEFACIL. Editions EMS Caen. 93-105.
- Alix, Y., Ikambouayat Deka, R., (2014), Réflexions sur le futur des relations ville-port en Afrique de l'Ouest et du Centre. In *Port-City Governance* (sous la direction de Y. Alix & Alli). Collection Les Océanides de la Fondation SEFACIL. Editions EMS Caen. 167-180.
- Alix, Y. Willemsen, T., (2013), Métropolisation portuaire : systèmes sans frontières. La nécessité de penser et agir Out of the box. In : *Grand Paris : Ses systèmes métropolitains* sous la direction d'Antoine Grumbach. Travaux de l'Atelier International du Grand Paris.
- Club of Rome – Climate Initiative*, (2013), Updating the future. The next steps in becoming the sustainable global port, using scenarios from Limits to Growth. A Report for the Port of Rotterdam Authority. 96p.
- Daudet, B., (2012). Grands projets de villes, Grands projets de ports. Quelles échelles spatio-temporelles pour quelles gouvernances? Le cas de la Vallée de la Seine. Note stratégique et Prospective, contrat réalisé pour l'AURH (Agence d'Urbanisme de la Région Havraise), 26p.
- Daudet, B., Alix, Y., (2013), De l'héritage des relations ville-port... aux enjeux de gouverner des espaces métropolitains et des corridors logistico-portuaires pour le « bien-vivre » d'acteurs-citoyens. *Revue PortusPlus* N°3. RETE Asociación para la colaboración entre Puertos et Ciudades. 18p.
- Feng, Y.Y. *et al.*, (2013). System dynamics modeling for urban energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions: A case study of Beijing, China. *Ecol. Model.* 252, 44-52.
- Galley, N., 2010, Implementing Port Environmental Policy. The Case of Ghana. *Port Management Association of West & Central Africa. Round Table Conference of the 33<sup>rd</sup> Council*. December, May, 12<sup>th</sup>. Banjul, The Gambia.
- Grimm, N.B. *et al.*, (2008). Global change and the ecology of cities. *Sci.* 319, 756-760.
- Jong, C., (2014). Port of Amsterdam: an energy port in transition to a metropolitan port ecosystem. Oral presentation during the 14th World Conference Cities and Ports, Durban.
- Lacoste, R., Alix, Y., (2013), Changement climatique, transition énergétique et économie circulaire : un nouveau cadre pour la logistique des marchandises en vrac. In *Logistique et transport des vracs*. Collection Les Océanides de la Fondation SEFACIL. Editions EMS Caen. 503-520.
- Mat, N., (2015). Dynamiques de transition dans les territoires portuaires : apport de l'écologie industrielle et territoriale aux processus d'adaptation vers une société bas-carbone. Thèse de doctorat, Ecole des Mines d'Alès.

- Mat, N., Cerceau, J., Shi, L., Park, H-S., Junqua, G., Lopez-Ferber, M., (2015). Socio-ecological transitions toward low-carbon port cities: trends, changes and adaptation processes in Asia and Europe. *Journal of Cleaner Production*.
- Mat, N. et Cerceau, J., (2015). Economie circulaire et écosystèmes portuaires. Note stratégique et prospective réalisée pour le compte de la Fondation Sefacil.
- Merk, O., (2014), The effectiveness of port-city governance. In *Port-City Governance* (sous la direction de Y. Alix & Alli). Collection Les Océanides de la Fondation SEFACIL. Editions EMS Caen. 279-291.
- Merk, O., Dang, T., (2013), The Effectiveness of Port-City Policies: A Comparative Approach, OECD, Regional Development Working Papers, 2013/25, OECD Publishing. Paris.
- OCDE, (2013), The Competitiveness of Global Port-Cities. Synthesis Report edited by Olaf Merk. Les éditions de l'OCDE. Paris.
- Rotterdam Climate Initiative, (2014), Rotterdam Bioport. 12p.
- Seto, K. C, Güneralp, B., Hutyra, L. R., (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 16083-16088.
- Vallega, A., (2001). Urban waterfront facing integrated coastal management. *Ocean Coast. Manag.* 44, 379-410.
- Vries, I.M.J., (2013), From Shipyard to Brainyard. The redevelopment of RDM as an example of a contemporary port-city relationship. In *Port-City Governance* (sous la direction de Y. Alix & Alli). Collection Les Océanides de la Fondation SEFACIL. Editions EMS Caen. 107-126.
- Willemsen, T., Alix, Y., De Monie, G., (2012), *Port du Havre 2.0. Etude pour améliorer la position concurrentielle du Port du Havre intégrée dans l'Axe Seine*. Agence d'Urbanisme de la Région Havraise (AURH) & Grand Port Maritime du Havre. 82p.