

# Préface

*Suren Erkman*

*Professeur d'écologie industrielle*  
Université de Lausanne

L'économie mondiale connaît actuellement une transformation en profondeur de son système énergétique, qu'il est convenu d'appeler « transition » ou « tournant » énergétique selon les pays. Dans ce contexte, les territoires industrialo-portuaires constituent des espaces de première importance non seulement pour le transit de nombreux agents énergétiques, mais aussi pour la transformation et l'expérimentation des modes de production et consommation énergétiques de demain. Par ailleurs, ce défi énergétique se trouve intimement lié à la gestion d'autres ressources dont certaines transitent également par les ports, notamment les minerais.

En tant qu'interfaces stratégiques se trouvant à la confluence de plusieurs problématiques cruciales pour la dynamique du système industriel globalisé, les territoires portuaires jouent un rôle prépondérant dans le commerce international. Ils cherchent aujourd'hui à se positionner par rapport à la transition énergétique (aussi bien pour l'assemblage et la maintenance des champs d'éoliennes *off shore* que dans le domaine des biocarburants, par exemple), mais aussi par rapport aux enjeux urbains liés à l'évolution des territoires côtiers urbanisés.

Ce nouvel ouvrage de la collection « Les Océanides » traite du rôle que jouent et vont jouer dans les décennies à venir les territoires portuaires face à ces enjeux en déclinant, dans leurs stratégies et actions de développement, les principes, concepts et outils de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle dans la perspective d'une optimisation globale et locale de la gestion des ressources. Au-delà de sa pertinence et de son intérêt pour la communauté scientifique

internationale active depuis une trentaine d'années sur la thématique de l'écologie industrielle, cet ouvrage se révèle aussi d'une grande actualité économique et politique. A travers les témoignages et retours d'expériences de près d'une cinquantaine d'acteurs nationaux et internationaux, parties prenantes des territoires portuaires en Asie, en Afrique et en Europe, cet ouvrage collaboratif présente, sans prétendre à l'exhaustivité, une palette variée d'initiatives en cours et en projet au sein des places portuaires à l'échelle mondiale, en matière d'économie circulaire et d'écologie industrielle.

Ces contributions mettent en évidence les enjeux majeurs auxquels se trouvent confrontés différents espace portuaires : la transition énergétique, les défis de la mutation industrielle, de la gestion des conflits d'usages sur l'eau, le foncier entre espaces urbains, agricoles, industriels, portuaires et naturels, etc. Elles témoignent de l'éventail stratégique ouvert par l'économie circulaire et l'écologie industrielle pour réinterroger le rôle des ports au sein des espaces locaux et globalisés :

- la zone industrialo-portuaire comme laboratoire d'initiatives innovantes en matière de gestion des flux de ressources, notamment énergétiques ;
- l'espace urbano-portuaire comme moteur d'un développement territorial plus soutenable ;
- l'espace logistique comme nœud d'une future économie circulaire à grande échelle.

Ces contributions démontrent également l'utilité des stratégies portuaires d'écologie industrielle et d'économie circulaire pour tendre vers des nouveaux modèles de croissance, notamment sobres en carbone fossile.

Nul doute que cet ouvrage contribuera de manière significative à diffuser les idées et susciter les projets pour une plus grande intégration de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle dans les stratégies des grandes métropoles portuaires comme des villes portuaires de plus petite envergure.

# Chapitre éditorial

*Yann Alix*

*Délégué Général*  
Fondation SEFACIL  
Le Havre - France

## Biographie

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.

# Les Océanides

Pour le quatrième tome de la collection Les Océanides, la fondation SEFACIL continue d'innover sur des thématiques porteuses de sens pour l'avenir des secteurs maritime, portuaire et logistique. La problématique de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle a animé un réseau de plus de 50 spécialistes pour ce nouvel opus de recherche appliquée et pluridisciplinaire.

Lancée en 2012, la collection « Les Océanides » de la fondation SEFACIL produit des contenus innovants qui apportent un éclairage multidisciplinaire et visent à intéresser des audiences nationales et internationales. Le lectorat englobe autant un monde académique en quête d'expériences de terrain que des praticiens avides de références issues de la recherche fondamentale et appliquée. La collection Les Océanides consolide une passerelle unique entre le monde académique/universitaire et les sphères opérationnelle/professionnelle avec une construction méthodologique qui obéit à un double paradigme :

- promouvoir la culture d'une recherche appliquée en langue française ; et,
- assurer une diffusion mondiale des productions par la gratuité des supports papier et électronique.

Les trois premiers tomes de la collection :

- **2012 - Les corridors de transport** (avec la collaboration scientifique du professeur Gustaaf de Monie) ;
- **2013 - Logistique et transport des vracs** (sous la co-direction du professeur Romuald Lacoste) ;
- **2014 - Port-City Governance** (sous la co-direction de Bruno Delsalle et du professeur Claude Comtois).

L'économie circulaire et l'écologie industrielle recouvrent de multiples définitions, applications, acceptations et compréhensions. Afin de ne pas verser dans une démarche trop empirique, le parti pris retenu pour ce quatrième tome a été de restreindre le périmètre aux écosystèmes portuaires. En quelque sorte, seules les expériences originales engagées dans l'environnement portuaire ou en relations directes avec les activités contenues dans les espaces portuaires ont été retenues dans ce travail collaboratif. En nuance par rapport aux trois premiers tomes de la collection Les Océanides, il a été délibérément choisi de favoriser le retour des expériences vécues dans les espaces portuaires français et francophones. Cela n'a pas empêché d'observer les avancées néerlandaises, méditerranéennes ou encore chinoises en la matière.

Le modèle éditorial reste inchangé depuis le lancement de la collection : les contributions s'articulent selon un effet miroir original puisqu'à la lecture de

chapitres de production scientifique/académique/théorique répondent des capsules restituant des pratiques/opérations/retours d'expériences de la part des professionnels, mais aussi d'universitaires ou de gestionnaires qui ont pu éprouver des réalités de terrain lors de leurs expérimentations. Dans le contexte particulier de ce quatrième tome, plusieurs contributions ont l'audace d'interroger les fondements, les projections ou encore les limites de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle. Ce choix revendique aussi l'ambition de la fondation Sefacil de promouvoir une culture de recherche prospective et stratégique au service des secteurs maritime, portuaire et logistique. Des conceptions et représentations ont ainsi été énoncées pour jouer le jeu du débat d'idées alors que d'aucun s'interroge sur les réalités opérationnelles de la future économie bas-carbone.

D'un point de vue méthodologique, la recette testée et approuvée sur les trois premières livraisons a été reconduite avec un *modus operandi* assez unique puisqu'une invitation à produire est adressée directement aux auteurs académiques et aux professionnels praticiens. Une description courte du périmètre, des méthodes et objectifs est adressée au contributeur qui fait une contre proposition. Le tout se trouve entériné par des « allers-retours » entre les contributeurs et un trinôme composé du directeur de la collection et de deux experts internationaux reconnus pour leur savoir dans la thématique centrale de l'ouvrage. Dans le cas présent, des évidences s'imposaient tant les expériences dans certains écosystèmes portuaires font figure de cas pionniers. Il restait à convaincre leurs promoteurs et animateurs à devenir des auteurs et contributeurs pour un ouvrage collaboratif gratuit !

Ce mode co-productif et dynamique continue de garantir la cohérence scientifique et pédagogique de l'exercice des Océanides.

La collection d'ouvrages SEFACIL paraît une fois par an sous forme papier (1 000 exemplaires) et en format électronique téléchargeable sur le site de la Fondation SEFACIL et de ses partenaires. Plus de 600 ouvrages sont diffusés gracieusement sur les 5 continents auprès des autorités portuaires, des ministères de tutelle, des universités, des écoles de commerce et des centres/laboratoires de recherche ainsi que des chercheurs experts du domaine couvert par la production. Ainsi se construit le réseau mondial de compétences, de connaissances et de diffusion de la fondation SEFACIL sans aucune restriction technique ou financière.

# *Partenariats scientifiques et financiers exceptionnels pour Economie circulaire et écosystèmes portuaires*

En plus des donateurs nationaux et internationaux réguliers de la fondation SEFACIL sans qui la collection *Les Océanides* n'existerait pas, ce quatrième tome a reçu le soutien exceptionnel de deux partenaires institutionnels français :

- La Caisse des Dépôts par l'entremise de l'Institut CDC pour la Recherche qui est un programme ayant pour objet le soutien à des travaux de recherche stratégiques ; et,
- L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).

Sur le plan scientifique, Dr. Nicolas MAT & Dr. Juliette CERCEAU sont les deux experts qui ont co-dirigé ce quatrième ouvrage.

Nicolas MAT, énergéticien de formation, a complété une thèse de doctorat au sein du Laboratoire de génie en environnement industriel de l'Ecole des Mines d'Alès sur les enjeux d'écologie industrielle et de transition énergétique au sein des territoires portuaires. Dr. MAT coordonne et anime depuis 2013 un groupe de travail national portant sur la transition des territoires portuaires vers une économie circulaire.

Juliette CERCEAU, docteur en Sciences et Génie de l'Environnement de l'Ecole des mines de St Etienne, travaille sur l'écologie industrielle comme processus de construction territoriale dans les territoires portuaires. Chercheur associé à l'UMR PACTE (Politiques publiques, ACTION politique et TERRITOIRE), Dr. CERCEAU aborde les questions liées à la transition socioécologique des territoires en articulant métabolisme territorial, structuration de l'espace, jeux d'acteurs et capacité collective.

Nicolas MAT et Juliette CERCEAU ont mobilisé leurs expertises, leurs expériences, leurs connaissances et leurs réseaux pour co-construire la trame du présent ouvrage.

## *Structure de l'ouvrage*

***Economie circulaire et écosystèmes portuaires*** regroupe pas moins de 25 contributions impliquant 50 auteurs nationaux et internationaux. La partie 1 intitulée Apports académiques se compose de 5 chapitres et d'une capsule professionnelle. Elle vise à poser les fondements théoriques et pratiques des enjeux, défis et perspectives de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle

en milieu portuaire. Pour étayer les argumentaires et analyses de la partie I ont été colligés dans les parties II, III et IV de nombreux retours d'expériences vécues dans les écosystèmes portuaires français et internationaux. Espace-pilote, nœud stratégique ou encore moteur d'une dynamique « globale », chaque contribution dissèque les combinaisons complexes d'interactions qui ont permises aux expériences de se tester au sein des différents environnements écosystémiques portuaires. La dernière partie joue le jeu de la prospective avec trois chapitres et deux capsules professionnelles pour réfléchir sur les contours d'une symbiose encore plus inclusive de l'économie circulaire, l'écologie industrielle et des écosystèmes portuaires. Le présent chapitre éditorial sert d'introduction générale alors que les trois co-directeurs proposent un chapitre prospectif en guise de conclusion. Messieurs Bob Nelson, Laurent Castaing et François-Michel Lambert « postfacent » l'ouvrage alors que le Professeur Suren Erkman nous fait l'honneur de ses réflexions dans la préface.

## PARTIE 1 – Apports académiques



**Nicolas Buclet**, directeur du Laboratoire de recherche PACTE et professeur de l'Institut d'Urbanisme de Grenoble à l'Université Pierre Mendès-France, inaugure l'ouvrage par les définitions et les principes qui charpentent l'écologie industrielle et l'économie circulaire. Cette première contribution pose les fondements de la connaissance scientifique et universitaire avec un premier retour rapide sur l'histoire des concepts. L'auteur aboutit au consensus européen et français qui fait de l'économie circulaire le principe de *boucler le cycle de vie des produits, des services, des déchets et des matériaux, de l'eau et de l'énergie*.

Au détour, le professeur Buclet rappelle aussi que l'écologie industrielle est antérieure dans les discours à l'économie circulaire avec des travaux précurseurs dès les années 1980. Les différences relevées dans cette première contribution viennent en écho aux prolégomènes du Professeur Erkman. Ce chapitre laisse entrevoir toutes les dimensions des allers-retours entre les postures académiques et les mises en opération sur les territoires. L'auteur conclut par une analyse des liens qui se tissent nécessairement entre économie circulaire, écologie industrielle et écologie territoriale, sans omettre de faire référence à l'écologie urbaine qui finalement pourrait constituer la quadrature du cercle que les contributions suivantes chercheront à compléter !



**Juliette Duszynski, Mathilde Mus et Julien Florant** de l'Agence d'urbanisme de la région du Havre et de l'Estuaire de la Seine (AURH) inaugurent les capsules professionnelles avec le projet en cours de développement de la toile industrielle

de l'Estuaire de la Seine. Les trois experts placent la systémique des interactions entre parties prenantes au cœur de cette modélisation dynamique réalisée sur le territoire industriel séquanien. Inspirés de l'expérience pionnière de la toile industrielle proposée par l'Agence d'Urbanisme du Dunkerquois, les échanges et les potentialités de mises en relation entre acteurs sont appréhendés dans une vision 2.0 sur l'écosystème industriel et territorial de la Vallée de Seine.

Juliette DUSZYNSKI, Mathilde MUS et Julien FLORANT mobilisent SIG, cartographie dynamique et bases de données complexes pour animer une vision inclusive du territoire afin de faciliter la prospection, la promotion, les simulations ou encore les optimisations d'échanges de flux, de matières, d'énergies ou même d'idées. La coopération par le partage d'une information intelligente et dynamique doit servir les acteurs (industriels, gestionnaires, investisseurs, etc.) dans leurs recherches de synergies et développement. Les trois auteurs concluent que cette toile 2.0 doit être, par son usage et ses résultats, un outil d'attractivité sur un territoire caractérisé par sa forte synergie industrialo-portuaire.



**Laurent Georgeault**, de l'Institut d'Economie Circulaire (IEC), prend le temps dans son chapitre de repenser l'histoire récente de l'économie circulaire dans le paysage institutionnel et administratif français avec cette singularité liée à l'aménagement planifié du territoire national. Textes, décrets et projets pilotes fondateurs sont ainsi disséqués par l'auteur qui avance cependant que l'écologie industrielle ne s'inscrit pas encore dans une réelle politique publique d'aménagement du territoire.

Laurent Georgeault s'applique ensuite à démontrer combien des processus itératifs ont permis d'aboutir à des méthodologies qui se testent sur des territoires spécifiques. Des processus adaptatifs ont répondu aux questionnements en matière de gouvernance ou encore sur les bonnes échelles territoriales de lecture à considérer.

L'auteur s'attarde d'ailleurs sur les modalités du pilotage par le potentiel et par le risque, ce qui met en lumière les démarches originales arbitrées par les pouvoirs publics en France. L'auteur termine sur la problématique lancinante des bonnes échelles d'appréhension, du global au local en concluant au final que des entreprises n'attendent pas nécessairement les pouvoirs publics pour mettre en œuvre des expériences pilotes.



**Yann Alix** et **César Ducruet** partagent le chapitre 3 pour considérer l'écosystème portuaire comme le terrain de jeu « naturel » des transformations par le génie humain des énergies, des matières et des flux. En préambule, un raccourci historique met en perspective combien les territoires urbano-portuaires constituent de véritables

laboratoires de l'innovation. L'approche systémique défendue par les deux auteurs évoque une forme de déterminisme géographique. L'interface portuaire animée par une communauté élargie d'acteurs constituerait un territoire et une organisation enclins aux collaborations et aux interactions. L'analyse des réseaux maritimes mondiaux permet de tirer de véritables leçons spatio-temporelles sur l'évolution moderne des systèmes territoriaux portuaires. La mutation des hiérarchisations et compétitions constatée sur plus d'un siècle peut (et doit selon les deux auteurs) nourrir les fondements d'une future compétitivité portuaire.

Yann Alix et César Ducruet se livrent à un petit essai de prospective qui revient à ce déterminisme géographique mais aussi industrialo-énergétique, continuant de penser que la rupture physique de charge entre la mer et la terre constitue une réelle opportunité pour l'économie circulaire et l'écologie industrielle au sein des écosystèmes portuaires les plus innovants et visionnaires.



**Myriam Donsimoni** prend un exemple original avec la grande ville portuaire de Safi au Maroc pour illustrer comment les interactions systémiques entre l'espace portuaire et la ville doivent nourrir un véritable ancrage territorial local. L'auteur reprend les fondements de la gestion complexe des dynamiques territoriales ville-port mais dans l'environnement spécifique du Maroc. Les processus de convergence

exigent de repenser les proximités selon Myriam Donsimoni sans pour autant négliger l'ancrage territorial local au profit notamment des populations.

Le projet de nouveau port industriel à Safi se dissèque alors comme un cas d'étude pratique pour que les considérations économiques, industrielles et stratégiques soient convergentes avec la transformation d'une grande ville. Insertion et intégration des riverains, formation et éducation, préservation de l'environnement et projections d'avenir de tout le territoire local-régional sont rappelés par Myriam Donsimoni comme autant de facteurs clés de la réussite systémique d'une telle entreprise.



La première partie se conclut par l'analyse proposée par **Juliette Cerceau** et **Nicolas Mat** qui posent d'emblée comme hypothèse que les ports ont un rôle décisif à assumer dans l'avènement de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle. Les deux auteurs entament leur démonstration en considérant les spécificités des espaces portuaires comme des atouts territoriaux

essentiels entre « système-territoire » et « système-monde ». Les retours de

cas pratiques en France et à l'international permettent à Juliette Cerceau et Nicolas Mat d'étayer les fondements des éco-sites, des éco-territoires et des éco-réseaux.

Les ports, et leurs autorités de tutelle, ont comme impératif de reconsidérer une partie de leurs fonctions pour appréhender les défis et perspectives liés à la circulation, le stockage et la transformation des ressources. Les deux experts exhortent même les ports à assumer leur leadership dans la transition énergétique des territoires. Ils persistent sur le rôle des ports dans l'amélioration des performances économiques et environnementales de leurs écosystèmes. L'économie circulaire et l'écologie industrielle constituent pour les deux auteurs des opportunités stratégiques à ne pas manquer pour renforcer l'attractivité et la compétitivité des territoires portuaires.

## PARTIE 2 – L'écosystème portuaire, espace pilote pour la mise en œuvre de l'économie circulaire



En phase avec la démonstration du chapitre précédent, cette deuxième partie s'ouvre sur le retour d'expérience des innovations technique et organisationnelle qui ont pu être testées sur la plateforme industrielle PIICTO à Fos-sur-Mer. **Sylvain Pichon** et **Frédéric Dagnet** du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), accompagnés de **Guillaume Junqua & Nicolas Mat** du Laboratoire de génie en environnement industriel - Ecole des Mines d'Alès analysent le rôle de l'autorité portuaire dans la transition écologique de l'écosystème dispersé du Grand Port Maritime de Marseille. PIICTO constitue une forme d'aboutissement car le port a été acteur dès les années 2000 de la transition énergétique en adaptant ses territoires tout en facilitant le réseautage et les initiatives des entreprises industrielles. La concrétisation de la mutation industrielle et énergétique de la ZIP de Fos-sur-Mer expose combien une gouvernance territoriale légitime reste le cœur de la réussite d'une telle initiative écosystémique.



Le collectif Dunkerquois porté par la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD) expose un retour d'expérience sur une initiative pionnière d'écologie industrielle. **Karim Taleb** (CUD) avec **Jean-François Vereecke** de l'Agence d'urbanisme et de développement de la

région Flandre-Dunkerque accompagné de **Jérôme Bidaut** de l'École nationale des ponts et chaussées débutent leur travail en rappelant que dès 1999 était préfiguré le contour d'une structure indépendante dans l'objectif de promouvoir l'écologie industrielle sur Dunkerque. L'association ECOPAL dès 2011 fédère la coopération entre acteurs pour déjà opérer de manière collaborative les flux de matière, d'énergie et d'informations. Depuis, ECOPAL ne cesse d'évoluer dans ses prérogatives et ses services, tirant profit de la longue culture industrialo-portuaire du territoire du Dunkerquois.

Karim Taleb, Jean-François Vereecke et Jérôme Bidaut n'hésitent pas à mentionner que la succession des crises traversées par la communauté portuaire a concouru à la mutation du rôle de l'autorité portuaire face aux potentiels de l'écologie industrielle. Cela rejoint les expertises précédentes autant dans la littérature académique que dans les premiers retours d'expériences en France et à l'international. Les trois auteurs énumèrent moult projets et réalisations qui ont abouti à la formalisation de la toile industrielle du Dunkerquois qui offre pour la première fois une vision globale des relations productives du territoire. Le travail de la communauté perdure avec l'élargissement des périmètres pour toujours mieux servir des synergies industrialo-portuaires audacieuses et innovantes.



**Olivier Pillard** change de registre mais reste dans la circularité économique et la gestion industrielle des matières et des déchets avec une réflexion sur le démantèlement écologique des navires. Le spécialiste français contextualise la filière en rappelant que les normes internationales et l'éclairage médiatique poussent à la constitution de filières innovantes et propres pour gérer l'ensemble des procédés liés au démantèlement intégral des vieux navires. Sans même considérer

les potentiels de la plaisance, Olivier Pillard avance que plus de 1000 navires de commerce par an pourraient faire l'objet d'une gestion intégrée, dont deux-tiers sont sous pavillon européen.

Pour que la France se dote d'une politique innovante et avant-gardiste, Olivier Pillard appelle au courage et à l'abnégation afin que les innovations réglementaires et technologiques soient accompagnées d'un appareillage méthodologique simplifié avec des volets administratifs, juridiques et financiers en phase avec les besoins spécifiques de la filière.

## PARTIE 3 – L'écosystème portuaire, moteur d'une dynamique locale d'économie circulaire



**Emilie Gravier** et **Bénédicte Sénèque** entament cette troisième partie avec le retour d'expérience du Port Autonome de Strasbourg (PAS). L'écosystème de Strasbourg, au-delà de sa spécificité fluvio-portuaire, hérite d'une forte interaction avec la ville et ses habitants. Cela a permis de co-créeer une communauté d'acteurs

qui partage des projets visant à toujours mieux fluidifier les circulations ; que l'on parle des habitants, des matières ou des énergies. Les deux auteurs reviennent sur les fondements de la communauté ou comment les relations ville-port furent au cœur d'un sentiment qui a permis de collaborer au moment d'insuffler des nouveaux projets autour de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle.

Aujourd'hui, le PAS continue de pleinement jouer son rôle d'animateur et de facilitateur dans le déploiement de nouveaux projets en concertation directe avec les entreprises mais aussi d'autres organes publics en charge de la valorisation du territoire. Emilie Gravier et Bénédicte Sénèque mettent en avant la diversité des initiatives et l'émulation collective autour de programmations qui investissent secteurs public et privé. Une fois encore, une gouvernance participative et ouverte est soulignée pour continuer de faire évoluer les applications de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle au sein de la ville et du port de Strasbourg.



Plus au sud mais toujours dans une dynamique industrialo-fluvio-portuaire, INSPIRA concrétise la vision d'un espace industriel multimodal responsable.

**Alice Herbelin, Dimiti Coulon, Vincent Daön** et **Elizabeth Mouchot** insistent sur « l'entre territoire »

de la situation géographique du projet INSPIRA alors que d'emblée est invoquée l'écologie industrielle comme catalyseur de projet et d'attractivité dans un contexte de transition énergétique et d'aménagement du territoire. Les auteurs concèdent la complexité d'une gouvernance légitime et unanime sur un territoire avec de fortes implantations industrielles au milieu d'une mosaïque d'autres activités et de services. INSPIRA agglomère

des ambitions industrielles qui profitent de l'efficacité d'un embranchement fluvial et d'une installation portuaire dédiée. Une sorte de super aménagement planifié mûrit au fil des ans pour former un écosystème industrialo-multimodal.

Les auteurs voient alors dans Rhône Médian la concrétisation d'un grand projet qui participe au renforcement des bases d'un écosystème déjà reconnu pour sa performance. La co-construction du grand projet avec toutes les parties prenantes privées et publiques tend à démontrer la dynamique du territoire qui se met en marche. L'écologie industrielle apparaît comme un formidable vecteur de



nouvelles croissances pleinement assumées par toutes les parties prenantes en interaction. Les instruments, les méthodes et les innovations se testent pour un accroissement de l'attractivité du territoire ; le tout dans une logique multiscale mouvante. Capabilités collective et territoriale offrent alors l'instrumentation d'une liberté résolument innovante.



**Philippe Serizier**, avec l'aimable concours de Jean-Raymond Mondon, propose une lecture originale du développement de la métropole circulaire insulaire de La Réunion. Le spécialiste de La Réunion revient sur les tenants historiques et sociologiques qui donnent les clés de la compréhension du fonctionnement des territoires productifs portuaires. Les particularités physiques et géographiques doivent pleinement être comprises également pour saisir l'enjeu d'une politique d'économie circulaire promeut par les autorités portuaires. La conflictualité sur des espaces contraints et le manque d'intégration dans les relations ville-port concourent aussi à rendre l'exercice d'une écologie industrielle plus complexe ici qu'ailleurs.

Philippe Serizier rappelle que la contrainte spatiale du système insulaire de La Réunion peut se transformer en une véritable polarité dans une vision écosystémique de l'Océan Indien. A l'heure des rapprochements stratégiques des autorités portuaires, considérer une démarche en réseau régional constitue une innovation majeure, surtout en la rattachant à des ambitions d'écologie industrielle et d'économie circulaire.



**Léo W. Baas** et **Murat Mirata**, tous deux chercheurs au *Department of Management and Engineering* de l'Université de Linköping en Suède, ouvrent les perspectives en dehors des cas industrialo-portuaires français. EPIC 2020 est un projet transeuropéen coordonné par la ville de Malmö en Suède et qui

englobe trois autres villes portuaires moyennes : Mantova en Italie, Navipe-Akarport en Grèce et Wismar-Rostock en Allemagne. EPIC 2020 signifie Symbiotic bio-Energy Port Integration with Cities by 2020. La bonification planifiée des bioénergies constitue le cœur du projet afin de déployer des stratégies d'optimisation des potentiels que l'on retrouve par la présence d'activités portuaires dans les quatre villes à l'étude.

Les deux auteurs rappellent combien les ports restent des points focaux encore faiblement utilisés dans la circulation et surtout la transformation optimale des bioénergies. Une symbiose industrielle est défendue comme le moyen de produire de la valeur économique et social sur les territoires à l'étude. Léo W. Baas et Murat Mirata analysent comment mettre en place des plates-formes de transformation et de valorisation énergétique de nouvelle génération dans des logiques intégrées locales. EPIC 2020 est à la moitié de son expérimentation qui dure 3 ans et qui implique de nombreuses parties prenantes publiques et privées, académiques et industrielles.



**Wouter Spekkink** et **Frank Boons** nous emportent aux Pays-Bas, nation très en pointe en matière de transition énergétique et d'écologie industrielle. Les deux universitaires abordent en premier lieu des considérations empiriques sur les trois étapes de la conception de la symbiose industrielle. Après la justification scientifique de leurs choix méthodologiques,

Wouter Spekkink et Frank Boons appliquent leurs travaux sur le cas particulier des différentes étapes du développement du parc industriel de Moerdijk aux Pays-Bas. La question centrale posée par les deux chercheurs est de déterminer à quel degré de maturité de la symbiose industrielle se classe l'expérience de la *Sustainable Connections Initiative* (SCI) du parc industriel de Moerdijk. Cette SCI se formalise dès 2009 mais hérite de pratiques d'échange de flux entre compagnies privées déjà présentes sur le site industriel dès les années 1990.

Il est fort intéressant de lire comment ont évolué les échanges de flux entre les acteurs industriels au fil des expérimentations et des progrès en matière de mutualisation et de partage. La maturité du système se retrouve dans les prises de décision et la gouvernance d'un écosystème qui féconde sa légitimité, son utilité et sa productivité par la simplicité et l'efficacité des expérimentations. Tout au long de leur démonstration, Wouter Spekkink et Frank Boons testent leurs propres hypothèses en faisant des allers-retours utiles avec les autres approches défendues par d'autres auteurs.



**Carla Jong** et **Wouter Jacobs** apportent un retour d'expériences depuis l'une des places portuaires les plus avancées en matière de transition énergétique dans le monde. Le cas du port d'Amsterdam met en perspective combien la volonté collective et participative constitue les piliers de démarches avant-gardistes. Le port d'Amsterdam compose depuis plusieurs décennies

avec la ville, ses habitants, les populations rurales adjacentes pour équilibrer le rapport entre retombées positives et externalités négatives. Les deux auteurs soulignent que le plan stratégique 2030 trouve la profondeur de ses ambitions dans cette culture pas toujours simple du dialogue entre toutes les parties prenantes. Aussi, Carla Jong et Wouter Jacobs insistent sur les dimensions écologiques et sociétales des projections du Port d'Amsterdam, résumées de manière très éclairante par *international hub: where Fossil meets Bio, Industrial Hotspot: where Waste meets Energy et finalement Metropolitan centre: where Global meets Local*.

Amsterdam aiguise des éléments de communication au point de faire des déchets des intrants de valeur ajoutée et de faire de la transformation énergétique un argument écologique de développement des activités portuaires et péri-portuaires. Bien au-delà de la simple démonstration marketing, les deux experts néerlandais avancent qu'Amsterdam s'impose comme un des premiers ports

du monde de nouvelle génération. Ils corroborent l'hypothèse partagée par beaucoup dans cet ouvrage que l'interface ville-port doit renforcer son rôle de laboratoire vivant et dynamique des symbioses énergétiques à bas-carbone de demain.

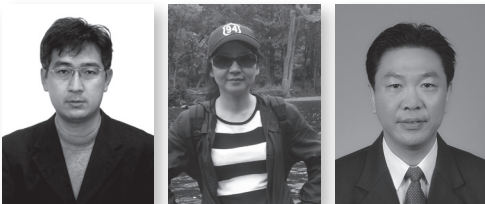
La troisième partie se conclut par deux contributions chinoises, territoire de tous les fantasmes et de tous les discours en matière d'écologie, d'environnement, de ports et de métropoles !



**Vincent Aurez, Gabrielle Desarnaud et Jean-Claude Levy** composent un texte original sur l'évolution récente de Shanghai, un des plus importants ports de la planète mais également une des métropoles les plus bouillonnantes du monde. La longue parenthèse historique

donne les clés de lecture d'un territoire urbano-portuaire qui n'a cessé de changer d'orientation au fil de grandes périodes de développement. L'histoire récente éclaire sur l'interpénétration des dimensions géographiques et politiques pour comprendre les problématiques spatiales et énergétiques de la ville-port de Shanghai. La planification et le centralisme s'assument comme les leviers du changement pour que les fondements de l'économie circulaire soient dorénavant les piliers d'un urbanisme intégré nettement moins énergivore. Shanghai nourrit autant le monde entier par son interface portuaire qu'elle s'impose comme une porte d'entrée fondamentale pour les provinces de l'intérieur domestique.

De cette incroyable complexité fonctionnelle et stratégique émergent des expérimentations d'une envergure incomparable. Les trois auteurs expliquent combien l'énergie et l'écologie se sont imposées comme des sources de « co-évolution » dans les aménagements fonciers et fonctionnels de la mégalopole portuaire qui conserve d'immenses territoires agricoles pour raccourcir les circuits d'approvisionnement ! Une logique « intégrationniste » est explicitée par Vincent Aurez, Gabrielle Desarnaud et Jean-Claude Levy, ce qui permet de saisir toute l'ampleur d'un chantier d'économie circulaire à ciel ouvert !



**Lei Shi, Ying Dong et Zhongfang Wu** nous font traverser l'immense embouchure du fleuve Huangpu pour nous transporter sur l'autre rive du delta du Yangzi, dans ce qui constitue l'autre plus grand port du monde ! En effet, au-delà du fait que Shanghai et Ningbo se

disputent la première place mondiale, ces deux territoires industrialo-portuaires hébergent plusieurs projets pilotes d'économie circulaire programmées depuis 2010 par Beijing. Les cas du *Beilun Port* et du *Beilun District* sont analysés

par les trois auteurs qui étayent les différentes étapes qui ont permis une transformation radicale de l'écosystème industriel en place. Les processus de production et de transformation ont été repensés dans une logique d'économie circulaire afin d'être moins énergivores tout en améliorant considérablement leurs performances écologiques. Plusieurs filières ont été ainsi restructurées dans une échelle de lecture d'envergure régionale avec des cartographies dynamiques qui ne sont pas sans rappeler les initiatives de Dunkerque ou de la Vallée de Seine en France.

Lei Shi, Ying Dong et Zhongfang Wu décrivent un développement éco-industriel remarquable qui s'incruste dans une logique de transition écologique régionale. En guise de conclusion, les auteurs font remarquer que l'exemple de Beilun dépasse largement les cadres théoriques avec le déploiement d'améliorations techniques et technologiques, le tout inséré dans une ambition politique clairement affichée et un pragmatisme de marché jamais renié.

## **PARTIE 4 – L'écosystème portuaire, nœud stratégique pour la mise en œuvre de l'économie circulaire au sein d'un réseau portuaire**



**Murielle Janin** présente le retour d'expérience d'ECOCEM, groupe spécialisé dans la valorisation de matériaux considérés comme des déchets industriels (le laitier granulé de haut fourneau). L'exemple d'ECOCEM illustre ces très nombreuses entreprises qui aujourd'hui utilisent les déchets issus de leurs activités industrielles pour les réinjecter comme matières premières dans d'autres cycles de production, industriels ou non. Murielle Janin met en avant deux

logiques d'écoulement de ces laitiers industriels puisque la première relève de l'opportunité de la proximité géographique alors que la seconde tire profit d'une vraie logique de marché entre une offre et une demande globalisées. D'un côté, ECOCEM France est la preuve qu'une démarche structurée (étude du métabolisme territorial) soutient une synergie industrialo-énergétique à une échelle finalement très locale. La demande nationale pousse ECOCEM à soigner des acheminements plus éloignés sur le territoire national via des transports massifiés. De l'autre, ECOCEM Irlande et ECOCEM Hollande illustrent comment le changement des pratiques et des mentalités industrielles étendent les limites spatiales d'une circularité économique et écologique qui peut devenir européenne, pour ne pas dire planétaire.



La question des échelles spatiales reste au cœur de la démonstration de la capsule professionnelle d'HAROPA. **Annabelle Alquier, Emilie Mallet** et **Jean-Paul Raffini** considèrent l'Axe Seine comme le nouveau terrain d'investigation d'une redynamisation industrielle à l'ère de

l'économie décarbonnée. Après l'industriel avec ECOCEM et les urbanistes avec l'AURH, HAROPA prend l'angle de vue d'une autorité portuaire « tricéphale » qui considère que les synergies de la transition énergétique transgressent les limites des périmètres fonciers de chacun des trois ports pour se diluer sur d'immenses corridors logistico-énergétiques.

Les trois auteurs soulignent que la voie fluviale doit impérieusement s'imposer comme un atout qui reste sous-estimé dans les futures intégrations et interactions industrielles. HAROPA désire s'imposer comme le chef d'orchestre d'une future stratégie dimensionnée à l'échelle d'un territoire qui devrait, par ailleurs, profiter des volumes et valeurs issus des grands chantiers industriels et du BTP avec le Grand Paris.



**Antoine Beyer** résume avec cette nouvelle production combien des initiatives portent déjà les fruits d'une transition énergétique réussie. Le cas du port fluvial de Straubing-Sand en Bavière montre aussi que la mutation des fonctions portuaires peut s'expérimenter presque n'importe où, au plus près de territoires qui peuvent paraître déconnectés des grandes innovations du portuaire maritime. A l'instar des ambitions exprimées par HAROPA, le transport fluvial est identifié

comme le vecteur de transport qui supporte l'avènement de systèmes productifs inventifs par la valorisation des produits agrobiologiques et bioénergétiques. La cohérence d'ensemble tient dans le cluster qui a été créé avec toutefois des limites comme l'analyse avec justesse Antoine Beyer. L'autorité portuaire et le volontarisme public, une fois encore, demeurent des leviers essentiels dans le succès de cette mutation innovante.

Le cas de Straubing-Sand paraît d'autant plus novateur que le *bioport* et le système de transport fluvial viennent en relais d'un changement radical du mode de production agricole régional avec l'assentiment des professionnels et des populations. A l'heure où les fondements de l'économie verte restent encore trop flous, Antoine Beyer met en perspective les premiers résultats d'un changement de paradigme pour redonner de l'attractivité à un territoire qui fait le pari de l'innovativité collective et l'envie de produire, transporter et distribuer de la manière la plus intégrée que possible.

## PARTIE 5 – Essais prospectifs

Pour ouvrir cette dernière partie, Yann ALIX transporte la réflexion au sud du Sahara, dans des autorités portuaires en pleine mutation avec la croissance des flux et des valeurs qui transitent par des terminaux maritimes réinvestis par les grands opérateurs mondiaux. L'hypothèse de ce premier chapitre prospectif repose sur l'idée que la gestion harmonisée et dématérialisée des flux d'informations au sein des communautés portuaires peut raisonnablement devenir le substrat de futures logiques d'économie circulaire.

Des opportunités économiques, industrielles et logistiques doivent naître de cette aptitude à travailler ensemble et surtout cette empathie à partager des informations. Toutes les initiatives détaillées dans cet ouvrage collectif ont un point commun décisif : l'envie et la capacité de travailler ensemble en adoptant le principe d'échanger des informations, du savoir et du savoir-faire. La créativité d'une nouvelle génération d'entrepreneurs éduqués africains peut inventer les bases totalement originales d'une circularité économique pas du tout explorées dans les sociétés postindustrielles des pays développés. De nombreux exemples tendent déjà à démontrer que le pragmatisme et l'opportunité peuvent être les meilleures motivations pour faire de l'écologie un vecteur de création de valeur.



**Kelly Robin** et **Mélodie Merenda** recentrent la projection sur le pourtour Méditerranéen en s'interrogeant une fois encore sur la pertinence de l'échelle géographique pour pouvoir déployer une stratégie fédératrice et légitime en matière de gestion des ressources. L'Institut de Prospective Economique du Monde Méditerranéen (IPEMED) place le débat

politique au cœur d'une réflexion qui transcenderait les clivages entre les rives nord et sud, les différences de développement et même les antagonismes de l'écosystème Méditerranéen. Il en ressort que les enjeux écologiques et environnementaux pâtissent encore et toujours des attermoissements politiques et du manque de vision communautaire et intégrée.

Kelly Robin et Mélodie Merenda mettent en avant de vraies avancées comme celles expérimentées à Tanger Med, véritable phare de l'Afrique portuaire ouest-méditerranéenne où Renault par exemple mène des innovations industrielles et logistiques intéressantes sur les plans écologiques et environnementaux. Les deux auteurs saluent aussi la prise en main par les communautés portuaires d'initiatives souvent locales-régionales. Reste à faire progresser pas-à-pas les fondements d'une vision progressiste d'une communauté Méditerranéenne unie.



**Bruno Delsalle** et **Vincent Wallaert** offrent un regard croisé et singulier sur les rôles respectifs joués par l'Association Internationale Ville & Port d'une part, le GIP Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables d'autre part. En écho des contributions prospectives précédentes, les deux auteurs évaluent la puissance des réseaux dans la propension à mieux

travailler ensemble, pour diffuser et faire connaître les dynamiques de l'économie circulaire. Capitalisation, coopération, co-portage et diffusion sont les termes qui reviennent dans les discours de l'AIVP et de l'AVITEM. Les deux auteurs insistent sur le côté très appliqué et opérationnel aujourd'hui constaté dans les développements urbano-portuaires en matière d'économie circulaire. Bruno Delsalle et Vincent Wallaert, chacun dans sa logique, insistent sur le caractère inclusif des démarches ; l'AIVP constatant par exemple l'impérieuse prise en compte de l'expression citoyenne dans les futurs développements urbano-portuaires alors que l'AVITEM exhorte à toujours plus d'actions et un peu moins de discours !



**Thomas Lockhart** et **Rémy-Louis Budoc** projettent un développement portuaire en mer qui atteste, s'il le fallait encore, que l'audace et l'innovation demeurent au cœur des initiatives d'économie circulaire. La plateforme offshore multi-usages au large des côtes Guyanaises propose une lecture prospective modulaire et évolutive afin que chaque usage potentiel puisse finalement trouver

une forme de synergie avec les autres usages espérés sur le même territoire offshore. Transport, logistique, énergie, biomasse, transformation des ressources, biotechnologies, la liste des marchés de l'économie maritime offshore semble presque infinie tant les potentiels existent et sont avérés. Toutefois, l'approche de Thomas Lockhart et Rémy-Louis Budoc retient la circularité économique comme un principe fondateur d'un nouveau type d'écosystème portuaire en quelque sorte déterritorialisé. L'accompagnement scientifique de DCNS apporte aussi le signal fort d'une R&D appliquée au service d'une économie circulaire vecteur de valeurs ajoutées, d'emplois et de services. Les ambitions de la performance environnementale se conjuguent alors sans détour avec les ambitions de la performance économique.

L'éco-conception explicitée dans cette dernière capsule et son inclusion dans la réalité économique, sociale et environnementale de la Guyane résonnent comme une forme de synthèse au final. Le Port Offshore MultiUsages (POMU) symbolise, depuis sa conception jusqu'à son intégration dans l'écosystème territorial de la Guyane, une projection pour mieux répondre aux défis énergétiques d'une société bas-carbone plus respectueuse de l'environnement et des ressources naturelles.