

# Une typologie de l'innovation de service : cartographie des innovations liées au port

*Thierry VANESLANDER*

Department of Transport and Regional Economics – University of Antwerp  
Anvers – Belgique

*Christa SYS*

Department of Transport and Regional Economics – University of Antwerp  
Anvers – Belgique

*Jasmine Siu Lee LAM*

Technical University of Denmark  
Lyngby – Denmark

*Claudio FERRARI*

Department of Economics and Business Studies - University of Genova  
Gênes – Italie

*Athena ROUMBOUTSOS*

Department of Shipping, Trade and Transport – University of the Aegean  
Chios – Grèce

*Michele ACCIARO*

Copenhagen Business School  
Copenhagen – Danemark

*Macário ROSARIO*

Department of Transport and Regional Economics – University of Antwerp  
Anvers – Belgique  
Instituto Superior Técnico  
Lisboa – Portugal

*Genevieve GIULIANO*

University of Southern California  
Los Angeles – Etats-Unis d'Amérique

# Introduction

L'industrie du transport a fait des progrès considérables au cours des dernières décennies dans divers domaines tels que l'élaboration de politiques, les technologies et les initiatives environnementales (Banister et Stead, 2004 ; Bontekoning et Priemus, 2004 ; Vivanco et al., 2015). L'innovation a joué un rôle important pour soutenir et faire progresser le développement de l'industrie du transport. D'une part, le transport est un secteur à forte intensité de capital, ce qui contribue à la nécessité d'un progrès technologique dans les installations et les équipements (Van Geenhuizen et al., 2003 ; Ambrosino et al., 2018). D'autre part, les innovations dans l'élaboration des politiques et dans les aspects organisationnels du transport (logiciels) vont de pair avec la technologie et les infrastructures (matériel) afin d'obtenir de meilleurs résultats en termes d'efficacité (Weber et al., 2014).

En général, l'innovation est considérée comme essentielle pour maintenir et améliorer la compétitivité d'une industrie et des organisations (Flint et al., 2005). L'innovation contribue donc à l'avantage concurrentiel du secteur des transports. Dans le même ordre d'idées, l'innovation peut être stratégique pour maintenir la compétitivité des industries maritimes et portuaires nationales (Jenssen, 2003). Bien que l'industrie offre de multiples opportunités d'innover, une étude comparative du Forum international des transports (2010) montre que le secteur maritime et portuaire en particulier semble moins proactif par rapport à d'autres secteurs (par exemple, le secteur bancaire, le secteur pharmaceutique)<sup>1</sup>.

Alors que la complexité des processus de production contemporains s'accroît et que l'on compte de plus en plus sur des transports efficaces dans les chaînes d'approvisionnement mondiales, il est nécessaire d'évaluer si le secteur maritime est suffisamment préparé aux nouvelles exigences économiques, environnementales et sociales. Cette étude examine donc l'innovation dans l'industrie maritime et portuaire.

Cette recherche a été motivée par trois limitations dans la littérature scientifique actuelle sur l'innovation maritime et portuaire. Premièrement, l'innovation est souvent confondue avec l'invention. Selon Schumpeter (1939), l'innovation est l'introduction sur le marché d'une nouveauté technique ou organisationnelle, et pas seulement son invention. Afin de distinguer l'innovation de l'invention dans le secteur d'intérêt, il est nécessaire de rédiger une définition uniforme de ce que l'innovation

---

<sup>1</sup> La manière classique de mesurer la performance en matière d'innovation est le volume des investissements en R&D. Les chiffres typiques de la R&D sont nettement plus faibles pour le secteur du transport et de la logistique que pour les autres secteurs industriels. La question se pose de savoir si la R&D reflète pleinement le niveau d'activité d'innovation.

implique dans ce contexte (section 3). La deuxième limite est qu'il n'existe pas de contributions sur la typologie de l'innovation en ce qui concerne l'industrie portuaire, ou même le secteur des transports en général. Des typologies générales de l'innovation ont été développées dans la littérature (Booz et al., 1982), mais une classification des types d'innovation dans le contexte plus large des ports fait défaut. Ce fait limite la compréhension et la recherche comparative. C'est pourquoi une typologie conceptuelle est développée dans ce document (section 4). Troisièmement, seules quelques études se sont concentrées sur les projets d'innovation liés aux ports ou aux activités maritimes. Les exceptions sont Acciaro et al. (2014), Arduino et al. (2013), De Martino et al. (2013), Jenssen (2003) ou Keceli (2011).

Comme le montre ce document, dans l'ère post-crise économique de 2009, les industries portuaires et maritimes ont pris des mesures pour développer de nouvelles initiatives en termes d'innovation. L'avancement de la recherche académique liée à l'innovation de la chaîne d'approvisionnement maritime et le partage des connaissances dans les réunions de l'industrie pourraient aider l'industrie à mettre en œuvre ces initiatives innovantes avec succès, et ainsi, rattraper les autres secteurs qui ont l'innovation dans leur ADN. Il n'est pas clair à ce stade si la recherche sur l'innovation fait défaut en raison d'un manque de cas réels d'innovation dans la pratique opérationnelle, ou en raison d'un manque de recherche de soutien.

La présente étude contribue à combler ces lacunes dans les connaissances. Le reste du document est organisé comme suit. La section 2 décrit le processus de recherche. Dans la section 3, le document fournit une définition claire de ce qui doit être conçu comme une innovation. Dans la section 4, il propose une typologie conceptuelle applicable aux innovations dans l'industrie portuaire. Il est important de noter que la recherche dans ce document est limitée au transport de marchandises par les ports, et ne traite pas du transport de passagers. La section 5 passe en revue les cas pratiques existants d'innovation dans le domaine maritime et portuaire et leur applique le cadre typologique développé dans la section 4. Dans la section 6, des conclusions sont tirées et des suggestions sont faites quant aux orientations futures de la recherche.

## *Méthodologie*

Le processus de recherche utilisé pour élaborer ce document peut être structuré en trois phases. La première phase a consisté à collecter et à examiner les contributions de recherche précédentes. Des articles évalués par des pairs sur la période 2011-2018 ont été examinés et sélectionnés à l'aide de moteurs de recherche de bases de données académiques bien

reconnues (Scopus, Science Direct et Web of Science). Les mots clés suivants ont été utilisés comme critères de recherche : « innovation maritime » et « innovation portuaire », associés à « technologie », « réglementation », « environnement » et « organisation ». Le contenu, la pertinence et la qualité étaient les trois critères de sélection des articles. Une lecture intégrale du texte axée sur l'objectif, la méthodologie et la conclusion a permis de retenir 43 études pertinentes (voir figure 1 ci-après et consulter l'ouvrage électronique de Sys et al., 2020<sup>2</sup>, pour plus de détails).

La deuxième phase du processus de recherche a porté sur l'élaboration d'une typologie de l'innovation. La typologie n'est pas seulement précieuse du point de vue de la recherche, mais elle fournit également une base aux opérateurs et aux décideurs politiques pour prendre des mesures appropriées afin d'augmenter les chances de succès d'une initiative d'innovation. La typologie peut également être généralisée au-delà du contexte portuaire, de sorte qu'elle peut également être utilisée pour l'innovation non portuaire.

Enfin, des études de cas ont été réalisées pour fournir un soutien empirique à la définition de la typologie, ce qui a permis d'étudier l'applicabilité de la typologie proposée. Pour cette analyse empirique, 75 cas d'innovation ont été sélectionnés pour lesquels des informations ont été recueillies par l'examen de la littérature et des documents de l'industrie et par le biais d'entretiens avec les parties prenantes concernées. Grâce aux informations recueillies, les cas ont pu être testés quant à leur adéquation avec la typologie développée.

---

<sup>2</sup>Sys, C., Vanelslander, T. Carlan, V., Verberght, E. (eds) (2020), *Innovation in Ports – Technology, Information and Processes*, disponible à l'adresse : [https://medialibrary.uantwerpen.be/old-content/container2629/files/INNOVATION%20IN%20PORTS\\_finalversion%20met%20logos\(1\).pdf?\\_gl=1\\*1kydzft\\*\\_gcl\\_au\\*MzQ2NDQ0MTY4LjE3MDAwNDIzNTg\\*\\_ga\\*MTMzNDczNjg4MC4xNTg5NDQ3ODUy\\*\\_ga\\_WVC36ZPB1Y\\*MTcwMzAwMjk4OS41MTkuMS4xNzAzMDAyOTk2LjUzLjAuMA..&\\_ga=2.6042611.1539248370.1702820514-1334736880.1589447852](https://medialibrary.uantwerpen.be/old-content/container2629/files/INNOVATION%20IN%20PORTS_finalversion%20met%20logos(1).pdf?_gl=1*1kydzft*_gcl_au*MzQ2NDQ0MTY4LjE3MDAwNDIzNTg*_ga*MTMzNDczNjg4MC4xNTg5NDQ3ODUy*_ga_WVC36ZPB1Y*MTcwMzAwMjk4OS41MTkuMS4xNzAzMDAyOTk2LjUzLjAuMA..&_ga=2.6042611.1539248370.1702820514-1334736880.1589447852)

**Figure 1 : Littérature académique liée au port classée selon le contexte d'innovation**

Sujet			Sous-thème	Exemple
Régulation & Institutionnels	Organisation	Technologie		
x			Développement de la réglementation	Defilippi (2012)
x	x		Concessions	Iannone, F. (2012), Lam, J. and Gu, Y. (2012), Van der Horst and Van der Lugt (2011), Colombo, M., Laursen, K., Magnusson, M. and Rossi-Lamastra, C. (2011)
x	x		Coordination de l'arrière-pays	Do, N.-H., Nam, K.-C. and Ngoc Le, Q.-L. (2013), Monios and Wilmsmeier (2013), Olivo et al. (2013), Veenstra et al. (2012)
	x		Plateformes logistiques maritimes	Yang (2013), Nam and Song (2011)
	x		Logistique des conteneurs vides	Vojdani et al. (2013), Dang et al. (2013), Chao and Yu (2012)
	x		Planification de la chaîne	Fancello et al. (2011)
	x	x	ICT	Keceli (2011), Marianos et al. (2011)
	x	x	Gestion de l'environnement	Klopott (2013)
		x	Optimisation du terminal à conteneurs	Sharif, O. and Huynh, N. (2013), Ambrosino et al. (2013), Zhao and Goodchild (2013), Thai, V. (2012), Klerides and Hadjiconstantinou (2012), Golias, M. (2011), Golias and Haralambides (2011), Monaco and Sammarra (2011)
	x		Changement climatique	Osthorst and Mainz (2013)

## *Définition de l'innovation*

Le concept d'innovation est apparu il y a plus de 75 ans dans la littérature académique, Schumpeter (1939) étant l'un des premiers à présenter l'innovation comme « faire les choses différemment dans le domaine de la vie économique », où de « nouvelles combinaisons » de ressources entraînent cinq types d'innovation différents : 1) de nouveaux produits ou une nouvelle qualité de produit, 2) de nouvelles méthodes de production,

3) de nouveaux marchés, 4) de nouvelles sources d'approvisionnement en matières premières et en biens intermédiaires, et 5) de nouvelles méthodes d'organisation du processus économique.

La plupart de ces types d'innovation sont encore identifiés dans la dernière (3<sup>e</sup>) édition des Lignes directrices pour la collecte et l'interprétation des données sur l'innovation (Manuel d'Oslo, OCDE et CE 2005, 46f) : « Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode d'organisation dans les pratiques commerciales, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. On distingue quatre types d'innovation : les innovations de produits, les innovations de procédés, les innovations marketing et les innovations organisationnelles. »

Drucker (1985) a proposé une définition plus opérationnelle : « L'innovation est un changement qui crée une nouvelle dimension de la performance et innover, c'est transformer le changement en opportunité. L'innovation systématique consiste donc en la recherche volontaire et organisée de changements, et en l'analyse systématique des opportunités que ces changements peuvent offrir pour l'innovation économique ou sociale. » Dans cette même étude, il introduit donc les notions de finalité, de gains d'efficacité et de prise de risque calculée.

Sur la base de ce qui précède, Arduino et al. (2013) ont élaboré une définition plus spécifique : « Un changement technologique ou organisationnel (y compris culturel en tant que sous-ensemble distinct) du produit (ou service) ou du processus de production qui soit réduit le coût du produit (ou service) ou du processus de production, soit augmente la qualité du produit (ou service) pour le consommateur. »

Bien que différentes définitions de l'innovation aient été proposées dans la littérature, les similitudes suivantes peuvent être identifiées. Premièrement, l'innovation est le moteur du changement. Deuxièmement, il existe différents types d'innovation. Toutefois, le fait que l'implication porte sur un produit ou davantage sur le processus n'a pas d'importance fondamentale. En d'autres termes, les définitions ne spécifient pas une forme particulière d'intrants ou de résultats.

Dans la suite de ce document, nous avons choisi d'appliquer la définition d'Arduino et al. (2013) car elle est plus concrète, permet de mesurer les impacts et elle peut être entièrement appliquée à un port et à une chaîne d'approvisionnement maritime. En outre, elle permet de tester des projets d'innovation qui n'ont pas été analysés auparavant dans le même contexte. En partant de la définition choisie, la section suivante effectuera une revue de la littérature et développera un cadre typologique pour les initiatives d'innovation.

## *De la revue de la littérature à une typologie conceptuelle de l'innovation maritime et portuaire*

Il existe un certain nombre de typologies ou de systèmes de classification pour couvrir les initiatives d'innovation (Booz et al., 1982). La nature variée et éclectique de l'innovation présente dans le contexte portuaire implique qu'un certain nombre de descripteurs peuvent être utilisés, seuls ou en combinaison avec d'autres, pour classer l'innovation.

Sur la base des enseignements de la littérature, cinq dimensions de l'innovation sont proposées dans cette section pour élaborer la typologie : 1) le contexte de l'innovation, 2) l'ouverture de l'innovation, 3) les acteurs impliqués, 4) l'ampleur de l'impact, et 5) la source de l'innovation.

### **Contexte de l'innovation**

La première dimension est liée au contexte de l'innovation, qui fait référence à l'objectif visé par l'innovation. Étant donné que l'innovation peut différer en ce qui concerne la nature du changement, la motivation à innover détermine le contexte. Jusqu'à présent, la littérature n'est pas parvenue à un consensus sur une approche communément adoptée pour classer les innovations en fonction de leur contexte.

En utilisant une approche très large, Hollanders et al. (2012) affirment que les projets d'innovation peuvent être regroupés comme suit : Technologiques (produit et/ou processus) ou Non-technologiques (marketing, organisationnel et/ou culturel). En particulier, les technologies, et notamment les technologies émergentes, améliorent ou ont le potentiel d'améliorer le PIB (Freeman, 1982). Les technologies émergentes d'aujourd'hui comprennent les sciences informatiques, les systèmes micro-électromécaniques (MEMS), les nanotechnologies, les technologies mobiles, les biocarburants et d'autres encore (Cordero, Walsh et Kirchhoff, 2005 ; Garg et al., 2015 ; Kautt, Walsh et Bittner, 2007 ; Lantada et al., 2015). Certaines d'entre elles se retrouvent également dans les industries portuaires et maritimes. En outre, les technologies émergentes sont souvent utilisées pour développer des produits radicalement nouveaux, avec des avantages exceptionnels pour la société (Groen & Walsch, 2013 ; Allarakhia & Walsh, 2011 ; Barras, 1986).

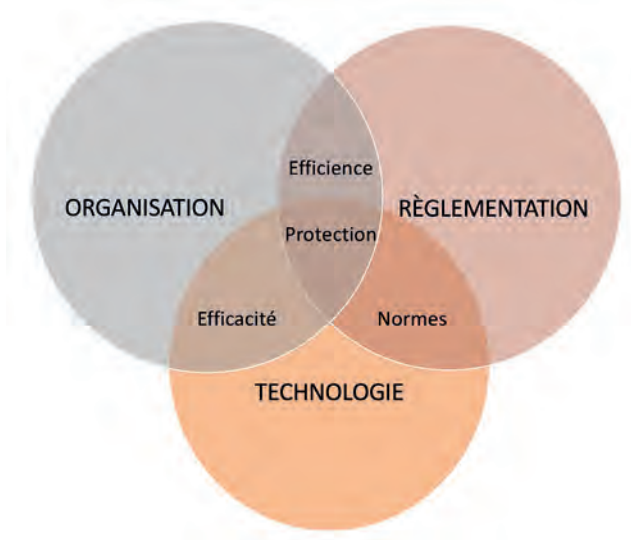
En raison de sa nature multidimensionnelle, Roumboutsos et al. (2011) affirment qu'une initiative d'innovation peut être considérée comme hybride, nécessitant ou englobant simultanément un changement technologique

et organisationnel ou un changement organisationnel et culturel. Une composante prédominante de l'innovation peut être identifiée dans un projet, bien que cette composante prédominante puisse varier en fonction de la phase temporelle atteinte dans le processus d'innovation.

Si l'on combine Hollanders et al. (2012), Roumboutsos et al. (2011) et Arduino et al. (2013) en se référant au critère « contexte de l'innovation », les recherches existantes axées sur l'innovation liée aux ports peuvent être divisées en trois grands types : Réglementaire, qui comprend les types d'innovation institutionnels, politiques ou similaires ; Organisationnel, qui comprend les types d'innovation de gestion, de système ou similaires ; et Technologique qui comprend l'innovation de produit ou de processus (Figure 2).

Ces types d'innovation ne sont pas mutuellement exclusifs et l'interaction entre les types d'innovation doit également être prise en compte. Par exemple, l'innovation technologique déclenchera ou nécessitera très probablement une innovation dans les processus (gestion, exploitation, culture, etc.) (Bergek et al., 2008 ; Carlsson et al., 2002), ce qui suggère un changement de système. Une innovation technologique peut traverser les frontières nationales, régionales et sectorielles (Hekkert et al., 2007 ; Markard et Truffer, 2008) et cette caractéristique se reflète à la fois dans le déploiement de la technologie et dans l'interdépendance des acteurs et de leurs interrelations.

**Figure 2 : Interrelation des principaux types d'innovation maritime**





Comme nous l'avons mentionné dans la section 1, il n'existe que peu d'articles scientifiques portant spécifiquement sur l'innovation en soi dans l'industrie portuaire. Toutefois, une analyse plus large de la littérature a montré qu'il existe un grand nombre de publications qui traitent de l'amélioration de la réglementation, de l'organisation, de la technologie ou d'une combinaison de ces aspects de l'innovation, sans faire explicitement référence à l'« innovation ». Afin d'élargir la portée de l'analyse documentaire, ces articles scientifiques liés à l'innovation ont été inclus, afin de dériver le modèle des types d'innovation en fonction de la dimension « contexte » telle qu'elle se présente dans le contexte portuaire.

La figure 1, présentée plus haut, résume les articles liés à l'innovation rencontrés dans la littérature académique récente (2011-2018) relative aux ports. Les résultats détaillés de la littérature examinée par source sont présentés dans Sys et al., 2020, voir note 2. On constate un assez bon équilibre entre les trois principaux types d'innovation. Cela révèle que la prise en compte de multiples aspects lors du développement de l'innovation est essentielle dans cette industrie hautement dynamique et compétitive. En conséquence, les chercheurs tentent de fournir des solutions ou des améliorations pour répondre aux attentes plus élevées des parties prenantes telles que les clients, les actionnaires, les régulateurs ou la société.

Bien qu'aucune des références ci-dessus ne traite exclusivement du processus d'innovation, mais plutôt des aspects techniques et de performance de l'initiative d'innovation, les cas d'innovation qui ont été étudiés dans la littérature en tant que tels seraient utiles à soumettre à une analyse de processus, ce que le présent document entreprendra.

## **Ouverture à l'innovation**

L'ouverture à l'innovation est la deuxième dimension de la classification. Le degré de partage des informations, des processus et des résultats permet de classer l'innovation en deux catégories : « ouverte » ou « fermée » (Remneland-Winham et Knights, 2012). Le terme « innovation fermée » fait référence à la tendance à maintenir les activités d'innovation au sein de l'entreprise ou du groupe d'entreprises ; l'échange de connaissances avec l'environnement externe est plutôt appelé « innovation ouverte ».

Si l'innovation ouverte était autrefois l'intérêt de quelques chercheurs, elle fait désormais partie de la recherche générale (Chesbrough, 2003). L'innovation fermée (par exemple, le développement d'une plate-forme informatique portuaire) évolue de plus en plus vers l'innovation ouverte (par exemple, tous les ports d'un pays contribuent au développement d'une telle plate-forme informatique). Le coût de développement devrait diminuer grâce à l'innovation ouverte, tandis que l'efficacité des fonds employés et

l'efficience qui en résulte dans une industrie de réseau s'améliorent. Une interprétation encore plus large de l'innovation ouverte est qu'elle est mise à disposition en tant que source ouverte, avec la possibilité pour chacun d'utiliser et de contribuer à l'amélioration (Remneland-Winhamn et Knights, 2012). Néanmoins, des tensions entre l'open source et l'innovation ouverte peuvent apparaître en raison de problèmes de brevets non résolus ou lorsque les entreprises tentent d'obtenir un avantage de premier arrivé, également dans le secteur portuaire. En outre, la nature en réseau du port et, en général, du secteur des transports ne doit pas être négligée. De nombreuses innovations, notamment celles liées aux technologies de l'information et de la communication, doivent être ouvertes pour que leurs avantages soient pleinement exploités (Koski et Kretschmer, 2004).

### **Acteurs impliqués**

Une autre dimension concerne le nombre et le type d'acteurs directement impliqués dans le processus de décision. Dans ses premiers travaux, Schumpeter (1912/1983) s'est concentré sur l'entrepreneur individuel, principalement dans les nouvelles entreprises, qui agit en tant que moteur de la « destruction créative ». Ils recherchent des opportunités commerciales inexploitées en essayant de nouvelles combinaisons de ressources. Dans ses travaux ultérieurs, Schumpeter (1939) a reconnu que les grandes entreprises établies, qui peuvent ériger d'importantes barrières à l'entrée pour les nouveaux innovateurs et jouent ainsi un rôle crucial dans le processus d'innovation, dominent la concurrence sur de nombreux marchés.

Selon Habbay (2012), Park et al. (2012), Roumboutsos et al. (2011 et 2014), les acteurs impliqués dans l'innovation dépendent du « type de changement » qui se produit. Ils font la distinction entre « changement d'unité (commerciale) » et « changement de marché » :

- Le changement d'unité (commerciale) ou un changement se produisant à un endroit spécifique et/ou pour un opérateur spécifique (par exemple, le poste d'amarrage en retrait, permettant des opérations de (dé)chargement des deux côtés du navire, au terminal Ceres Paragon à Amsterdam) ;
- Changement de marché ou changement survenant sur un marché de produits entier (par exemple, la manutention de conteneurs (sans équipage)).

En analysant la littérature maritime et portuaire, il est difficile de déterminer si la plupart des innovations se caractérisent par une implication plutôt commerciale ou de marché. Cependant, il est clair qu'il existe une différence significative dans le nombre d'intérêts des acteurs qui doivent être alignés

dans l'innovation « changement de marché » et, par conséquent, dans le risque associé à ce type d'innovation. Il convient également de noter que le processus d'innovation comporte plusieurs phases, généralement divisées en « initiation », « développement » et « mise en œuvre », et que les acteurs impliqués peuvent être différents à chaque phase. Ces derniers devront également être différents en fonction de la « recette du succès » qui peut être élaborée pour tout type d'innovation et toute étape (Acciaro et al., 2018).

### **Ampleur de l'impact**

Une autre classification de l'innovation concerne l'ampleur ou la taille de l'impact de l'innovation et elle peut être décrite comme « incrémentielle », « modulaire » ou « radicale » (Hemphälä et Magnusson, 2012 ; Bourreau et al., 2012 ; Crozet, 2010). Dans l'optique de Schumpeter (1983), l'innovation concerne soit des innovations « radicales » (par exemple, l'introduction du conteneur) qui créent des bouleversements majeurs, ou des innovations « incrémentielles », qui font progresser en permanence le processus de changement (par exemple, des grues qui améliorent les performances, ou des améliorations dans les développements informatiques).

L'impact de l'innovation peut également être discontinu. Le résultat du processus de changement peut se refléter à court ou moyen terme ou ne devenir apparent que longtemps après son introduction. Henderson et Clark (1990), en se concentrant uniquement sur l'innovation de produit, distinguent deux types de connaissances : les connaissances des composants et les connaissances du système (voir figure 3). Premièrement, la connaissance des « composants » fait référence à « la connaissance de chacun des composants qui remplissent une fonction bien définie au sein d'un système plus large qui constitue le produit. Ces connaissances font partie des « concepts de base de la conception » intégrés dans les composants ». Deuxièmement, sous la rubrique « connaissance du système », les mêmes auteurs entendent « la connaissance de la manière dont les composants sont intégrés et reliés entre eux. Il s'agit de la connaissance du fonctionnement du système et de la manière dont les différents composants sont configurés et fonctionnent ensemble ». Ce dernier point est également appelé « connaissance architecturale ».

La prise en compte de l'impact de l'innovation par rapport aux deux types de connaissances évoqués ci-dessus et de l'ampleur de cet impact conduit à une matrice bidimensionnelle en quatre catégories, représentée dans la figure 3. Les deux extrêmes sont « l'innovation incrémentale » d'une part (en haut à gauche) et « l'innovation radicale » d'autre part (en bas à droite). Henderson et Clark (1990) indiquent l'innovation architecturale et modulaire comme typologies intermédiaires.

**Figure 3 : Typologie de l'innovation en termes d'ampleur de l'impact**

		Composants/concepts de base	
		Renforcé	Renversé
Système / liens	Inchangé	Innovation progressive	Innovation modulaire
	Modifié	Innovation architecturale	Innovation radicale

Arduino et al. (2013) fournissent une explication plus détaillée de chaque type d'innovation répertorié dans la figure 3.

- Innovation incrémentale : une petite modification des produits/procédures existants (exemple : amélioration de l'échange d'informations) ;
- Innovation modulaire : un changement significatif de concept au sein d'un composant, mais les liens avec d'autres composants ou systèmes restent inchangés et l'impact est assez faible (exemple : l'introduction d'un terminal tout temps, permettant de traiter des produits sensibles aux conditions météorologiques, quelles qu'elles soient) ;
- Innovation systémique : plusieurs initiatives d'innovation indépendantes mais intégrées qui doivent fonctionner ensemble pour remplir de nouvelles fonctions ou améliorer la performance globale d'un système (par exemple, l'introduction d'un système communautaire portuaire ou PCS) ;
- Innovation radicale : il s'agit d'une percée dans un domaine spécifique qui pourrait changer la nature entière d'une industrie. Elle peut être considérée comme une manière entièrement nouvelle de résoudre des problèmes spécifiques. Elle se traduit généralement par l'établissement d'une nouvelle conception dominante et, par conséquent, d'un nouvel ensemble de concepts de base qui, reliés entre eux, créent un nouveau type de composant ou de système. Les liens existants entre les systèmes et les organisations peuvent ne pas être pertinents pour la mise en œuvre d'une innovation radicale. L'innovation radicale est rare. Un exemple bien connu est l'introduction du conteneur.

Ces principes peuvent également être appliqués pour classer le concept d'innovation. Il est important qu'une initiative d'innovation soit évaluée sur une période suffisamment longue, afin d'éviter que son impact ne soit sous-estimé ou qu'une initiative qui n'a pas encore abouti mais qui présente un fort potentiel ne soit considérée comme non aboutie.

## Source d'innovation

L'analyse documentaire a permis d'observer deux grandes catégories d'innovation en fonction de la « source ». Premièrement, l'innovation commerciale privée, dont les motivations sont soit la génération de revenus, soit la réduction des coûts et, deuxièmement, les initiatives d'innovation publique (avec loi/politique), où la motivation est liée à la réalisation d'une augmentation du bien-être socio-économique. Les initiatives de politique publique sont généralement ciblées sur des marchés de transport sectoriels et trans-sectoriels complets (Arduino et al., 2013). Enfin, dans le cas de l'innovation maritime et portuaire, la source de l'innovation peut également être publique-privée.

## Typologie sommaire

En se référant à la littérature telle qu'examinée dans les sections précédentes, trois dimensions principales pour une typologie de l'innovation portuaire sont identifiées : le contexte, les acteurs et la source. La dimension d'ouverture n'est pas incluse, car il est observé que la grande majorité des innovations dans la pratique portuaire sont fermées. De même, la dimension de l'ampleur n'est pas incluse, car presque toutes les innovations identifiées dans les ports sont de type incrémental. La typologie suivante est donc proposée pour améliorer la manière d'analyser et de classer l'innovation liée aux ports.

La valeur ajoutée de cette typologie est qu'elle fournit une base utile pour les mesures à prendre par les opérateurs et les décideurs politiques afin d'améliorer les chances de succès des initiatives d'innovation ; également utile dans d'autres secteurs. La section 5 applique et valide la taxonomie d'innovation développée à un ensemble de cas pratiques d'innovation liés au secteur maritime et portuaire.

**Figure 4 : Proposition de typologie sommaire de l'innovation**

Typologie de l'innovation	Description
I. Technologie - changement d'unité	On entend par technologie - changement d'unité un changement principalement technologique se produisant à un endroit spécifique et/ou pour un opérateur spécifique
II. Technologie - changement de marché	Idem comme I, mais le changement se produit pour un marché de produits entier (par exemple, la manutention de conteneurs)
III. Technologique, Managérial, Organisationnel, Culturel - changement d'entreprise	En plus des changements technologiques, l'innovation permet également des changements au niveau managérial, organisationnel et culturel, tous à l'échelle d'une entreprise spécifique (par exemple, la manutention du charbon transitant du Brésil vers l'Europe)
IV. Technologique, Managérial, Organisationnel, Culturel - changement de marché	Idem comme III, mais le changement se produit pour un marché de produits entier
V. Managérial, Organisationnel, Culturel - changement de marché	Innovation dans la culture organisationnelle et les processus de management sans composante technologique notable
VI. Initiatives politiques (Managérial, Organisationnel, Culturel - changement de marché)	Actions d'innovation initiées par les politiques, qui à leur tour peuvent déclencher d'autres innovations. (Par exemple, introduire une taxe carbone)

## *Application et validation de la typologie à des cas d'innovation liés au secteur maritime et portuaire*

Cette section analyse les cas collectés d'initiatives d'innovation liées au secteur maritime et portuaire. Tout d'abord, les caractéristiques de l'échantillon de cas sont brièvement décrites. Ensuite, sur la base de la typologie d'innovation proposée (Figure 4), les cas sont classés en fonction du contexte des activités d'innovation et selon que l'innovation implique un changement d'unité, de marché ou d'entreprise.

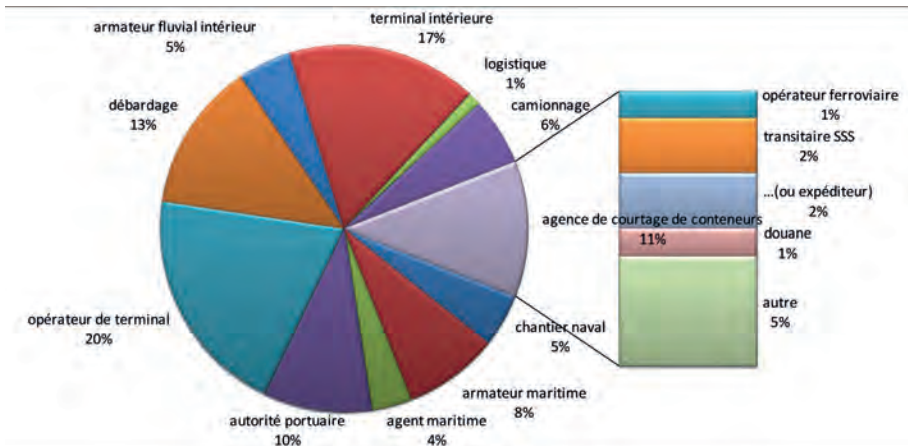
### **Description des cas d'innovation étudiés**

Au cours de la période 2013-2015, les données de 75 cas d'innovation ont été collectées<sup>3</sup>. Deux cas d'innovation, à savoir le 3PL Primary Gate et le Port Single Window, contiennent le point de vue de plusieurs parties prenantes, ce qui donne un total de 84 évaluations de cas. 28 opérateurs

<sup>3</sup> Une description complète de l'ensemble des cas est disponible dans Sys, et al. (2015).

portuaires privés et deux autorités portuaires ont contribué à la recherche en partageant leur opinion et leurs connaissances sur les cas d'innovation passés, présents et futurs développés par leur entreprise et/ou dans lesquels ils ont été impliqués. La participation de différents acteurs, situés dans 10 pays différents, garantit que la base de données de cas couvre l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. La figure 5 montre la part de chaque sous-secteur dans l'ensemble des cas, tandis que des détails sur les cas appartenant à chaque sous-secteur se trouvent dans Sys et al., 2015.

**Figure 5 : Répartition des 75 cas d'innovation entre les sous-secteurs**



L'analyse de la répartition par pays révèle une couverture assez globale, d'autant plus que de nombreux cas proviennent d'acteurs internationaux, actifs dans diverses régions du monde. Au cours de la collecte des données, il est apparu que lorsqu'une entreprise ou une organisation est innovante et créative, elle travaille sur des initiatives innovantes différentes.

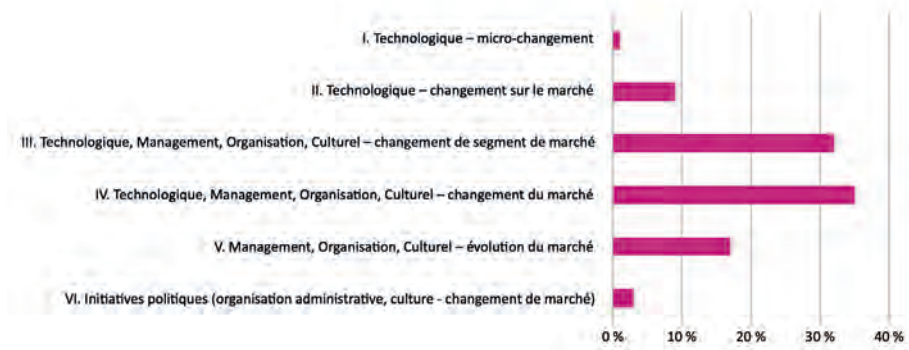
### Validation de la typologie conceptuelle

La figure 6 montre les résultats des 84 évaluations de cas. Le type IV (technologique, managérial, organisationnel, culturel – changement de marché), qui représente plus d'un tiers des cas (35 %), est le type d'innovation le plus courant. Le type III (technologique, managérial, organisationnel, culturel – changement d'entreprise), qui représente près d'un tiers des cas (32 %), est le deuxième type d'innovation le plus courant dans l'échantillon de cas. Ces deux types représentent donc ensemble une part prédominante de 67 %.

Une grande partie des cas présente un changement technologique ou managérial/organisationnel/culturel au niveau de l'entreprise ou du marché avec un impact sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. Le troisième

type est le type V (changement managérial, organisationnel, culturel – marché), qui représente 17 % des cas. Les innovations technologiques pures (types I et II) ne représentent que 10 % des cas. Cela révèle que l'innovation purement technologique n'est pas si fréquente. Dans une moindre mesure, cela est également vrai pour les innovations purement managériales, organisationnelles et culturelles sans composante technologique clairement visible. Ces résultats indiquent que l'innovation multi-fond est courante dans l'industrie portuaire. Si l'innovation technologique est utile à cette industrie à forte intensité de capital, la technologie en elle-même ne semble pas suffisante et nécessite un changement managérial et organisationnel pour l'adopter et l'exploiter.

**Figure 6 : Classification des 75 cas d'innovation par type d'innovation**



Une autre observation est que le changement de marché est plutôt courant, d'autant plus que l'innovation combinée technologie/gestion est clairement plus fréquente que l'innovation purement technologique. En d'autres termes, le changement concerne souvent l'ensemble d'un marché de produits et ne se limite pas à un lieu ou à une entreprise en particulier. Cette constatation est conforme à la nature internationale et en réseau de l'industrie portuaire et maritime. Puisque l'industrie est internationale, la sphère d'influence de l'innovation est susceptible d'être large.

Au sein de l'échantillon, les champions (ou initiateurs) de l'innovation sont les opérateurs de terminaux de haute mer, les manutentionnaires et les terminaux intérieurs. La plupart des entreprises placent en tête de leurs priorités les cas d'innovation liés au flux de marchandises et aux technologies de l'information. Ces dernières années, l'amélioration de la logistique et de la gestion de la chaîne d'approvisionnement est devenue cruciale pour les performances commerciales. En conséquence, l'optimisation de la logistique maritime est de plus en plus répandue (Nam et Song, 2013). À l'ère numérique de la GCL, les flux d'informations entre les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement, en plus des mouvements de marchandises,



sont également devenus essentiels (Lee et al., 2018). L'avancement des solutions informatiques a été un moteur essentiel de la croissance des industries de services et continue d'être le principal moteur de l'innovation dans le secteur portuaire et maritime (Tseng et Liao, 2015). L'échantillon d'initiatives d'innovation témoigne également de telles tendances. Ces types d'innovation sont également essentielles pour le développement de nouveaux modèles économiques dans la gestion des flux logistiques comme par exemple l'approche de la synchronodalité (Hintjens et al., 2015).

En outre, les cas peuvent être analysés en fonction de l'ampleur de l'impact généré par l'innovation, à savoir l'innovation incrémentale, radicale, modulaire et de système. La majorité des cas sont de type innovation « incrémentale », ce qui signifie qu'ils ne sont pas basés sur de nouvelles initiatives / technologies, mais plutôt sur le développement de pratiques existantes. Le secteur maritime et portuaire a du mal avec les innovations radicales. Les résultats révèlent en quelque sorte les motivations des acteurs qui lancent les initiatives d'innovation : le coût peut-être la raison principale. En effet, être rentable est une exigence essentielle de toute entreprise (Schiff, 2014). La réduction des coûts est particulièrement importante depuis la récession économique mondiale de 2008. L'ensemble de l'industrie portuaire et maritime a connu un affaiblissement de la demande et ne s'est pas vraiment redressé au cours de la recherche. Par conséquent, les acteurs du marché peuvent avoir tendance à être plus conservateurs lorsqu'ils doivent décider de dépenser pour de nouvelles initiatives/technologies. De plus, d'un point de vue pratique et technique, il faut plus de temps, de ressources et d'expertise pour créer une innovation ayant un impact radical. Le risque lié à ce type de projets d'innovation tend à être plus élevé. S'appuyer sur les pratiques existantes et apporter des améliorations est plus facilement réalisable et fournit un résultat plus fiable, et plus facile à vendre à la direction et aux actionnaires.

En ce qui concerne la source de l'innovation, plus de 50% des initiatives rassemblées sont privées et commerciales. La minorité des cas est de nature publique. Dans ces initiatives, la motivation est liée à la réalisation d'une augmentation du bien-être socio-économique. Dans 5% des cas, les initiatives concernent des partenariats public-privé. Ce résultat explique également pourquoi la majorité des cas sont fermés. C'est encore plus le cas pour l'innovation informatique (par exemple, le développement d'une plateforme informatique). Néanmoins, la plupart des entreprises montrent que l'innovation évolue vers l'« ouverture ». Les coûts de développement devraient diminuer avec un intérêt croissant pour des applications plus larges. Cette évolution est importante pour l'innovation et la croissance future. Les organisations sont souvent confrontées à la question de savoir par où commencer. Une voie probable est la suivante : faire des choix (par étapes), oser faire des erreurs et en tirer des enseignements. La recherche

montre clairement que seuls quelques cas d'innovation sont le résultat d'une coopération, et lorsque c'est le cas, c'est tout au plus avec le maillon précédent ou suivant de la chaîne d'approvisionnement maritime. Cette constatation est conforme à l'affirmation de Lam et Van de Voorde (2011) selon laquelle la collaboration ou l'intégration est limitée dans les chaînes d'approvisionnement maritimes.

La Banque mondiale (2013) indique que « les ports de tous les pays sont confrontés à une pression continue pour traiter un débit plus élevé, s'adapter à des navires plus grands et plus spécialisés, améliorer la productivité et adopter de nouvelles technologies et de nouveaux systèmes d'information capables de répondre aux normes de service de plus en plus exigeantes attendues par les chargeurs, les entreprises de logistique et les opérateurs maritimes ». Cela a un impact immédiat sur la capacité du réseau de transport et des ports maritimes, qui restent au centre des chaînes logistiques des économies modernes. L'innovation a la possibilité d'accroître l'avantage concurrentiel des parties prenantes liées aux ports grâce aux effets de grappe. L'analyse de cas montre que la stimulation de l'innovation le long de la chaîne d'approvisionnement garantit un équilibre à long terme entre les coûts et les revenus, en particulier si l'on considère l'innovation chez les opérateurs de terminaux (intérieurs), les utilisateurs des ports, les ports concurrents et les opérateurs de l'arrière-pays. La nature globale des chaînes d'approvisionnement implique également que tous les cas, quelle que soit leur situation géographique, présentent les mêmes caractéristiques et problèmes.

La collaboration avec des entités externes de la chaîne d'approvisionnement pourrait fournir un avantage concurrentiel encore plus grand. L'innovation dans la chaîne d'approvisionnement peut être importante pour toutes les parties prenantes liées aux ports, quelle que soit leur taille. Néanmoins, l'innovation générant des résultats positifs est généralement un processus complexe impliquant l'interaction de nombreux acteurs publics et privés (De Martino et al., 2013). Par conséquent, l'innovation collaborative ou la co-innovation est la voie à suivre pour le développement futur de l'innovation maritime et portuaire. La co-innovation serait une nouvelle forme d'innovation dans laquelle l'intention des parties prenantes est d'accumuler en commun de nouvelles connaissances et de créer ensemble des opportunités de nouvelle collaboration le long des chaînes d'approvisionnement. Par conséquent, on peut affirmer que l'avenir réside dans les changements du marché de nature technologique, managériale, organisationnelle et culturelle, qui peuvent également soutenir l'innovation radicale car les risques (coûts et bénéfices) peuvent être partagés entre les parties co-innovantes. En particulier pour les petites et moyennes entreprises, qui manquent souvent de capacités, notamment financières, la co-innovation sera le seul moyen de s'adapter avec succès à des environnements changeants.

## Conclusions et suggestions de recherches futures

En dépit de l'abondante littérature sur l'innovation, peu d'études se sont penchées spécifiquement sur les projets d'innovation liés au secteur maritime et portuaire. Le présent document contribue à la littérature en se concentrant principalement sur la recherche en matière d'innovation dans le domaine maritime et portuaire. Les auteurs ont examiné les typologies conceptuelles de l'innovation dans la littérature existante qui se concentrent sur un aspect de l'innovation à la fois, négligeant la nature complexe et multilatérale de l'innovation dans les secteurs liés aux ports. Cet article propose une typologie de l'innovation pour analyser et classer l'innovation maritime et portuaire qui repose à la fois sur les conditions de base de l'innovation et sur les acteurs impliqués.

En outre, cette recherche est la première à rassembler 75 études de cas internationales sur l'innovation maritime et portuaire en pratique et à effectuer une évaluation complète des exemples d'innovation portuaire. L'examen des études de cas se concentre sur les types d'innovation proposés et aboutit aux principales conclusions suivantes : 1) l'innovation multi-contexte englobant les aspects technologiques, managériaux, organisationnels et culturels est prédominante dans l'industrie portuaire ; 2) le changement de marché est plus commun que le changement d'unité ou d'entreprise ; 3) la majorité des cas d'innovation sont associés au flux de fret et à l'informatique ; 4) la majorité des cas sont des initiatives « incrémentales » et non « radicales » ; 5) plus de la moitié des initiatives rassemblées sont des initiatives commerciales privées, donc 6) le niveau de partage est naturellement de nature plutôt fermée.

Les résultats de la recherche offrent de nouvelles perspectives aux acteurs du marché, aux décideurs politiques et aux chercheurs. Les typologies d'innovation proposées servent de guide aux opérateurs privés et publics qui souhaitent appliquer ou stimuler l'innovation. Les entreprises sont souvent perçues comme conservatrices lorsqu'elles évaluent l'opportunité de dépenser pour de nouvelles initiatives ou technologies. Les gouvernements devraient envisager de fournir un financement initial et de lancer des programmes de recherche et de développement financés par des fonds publics afin de réduire le coût et le risque liés au lancement de projets d'innovation. De même, les acteurs du marché trouveront des occasions de collaborer avec les membres de la chaîne d'approvisionnement maritime dans le cadre d'initiatives d'innovation. Les analyses de la littérature et des cas aident également les chercheurs à comprendre la recherche et les

pratiques en matière d'innovation dans les ports, et stimulent les études futures dans ce domaine en pleine évolution.

À cet égard, les auteurs proposent les orientations de recherche futures suivantes. Il est possible d'élargir la portée géographique des cas. La typologie développée peut être utilisée au-delà de la portée portuaire de ce document s dévoilée par l'examen des cas, les entreprises peuvent considérer le retour sur investissement de l'innovation comme une préoccupation majeure. Il serait intéressant et utile de mener des analyses coûts/avantages pour estimer la valeur des projets d'innovation liés au secteur maritime et portuaire, car la stratégie d'un champion de l'innovation consiste à réduire les coûts et à obtenir un avantage de premier plan. Une comparaison entre les différents types d'initiatives d'innovation peut être effectuée afin de fournir des références aux acteurs pour prendre leurs décisions. Les recherches futures peuvent également étudier la relation entre les types d'innovation des entreprises et les performances financières telles que le bénéfice de l'entreprise. C'est également un moyen de quantifier la valeur des projets d'innovation liés aux ports. En outre, il est recommandé d'effectuer des recherches empiriques et des tests d'hypothèses pour analyser plus en profondeur le comportement des acteurs dans le lancement d'efforts d'innovation. Comme indiqué dans la section précédente, la co-innovation est la clé du développement futur de l'innovation maritime et portuaire. Une autre suggestion pour les recherches futures est d'encadrer l'innovation portuaire dans la collaboration ou l'intégration de la chaîne d'approvisionnement.

## Remerciements

Cette recherche a été développée avec le soutien financier de la Chaire BNP Paribas Fortis sur le transport, la logistique et les ports de l'Université d'Anvers. Les auteurs souhaitent remercier Yasmine Rashed, Valentin Carlan, Alessio Tei et Vasco Reis pour leur soutien dans la préparation de la revue de littérature.

## Bibliographie

- Acciario, M., Vanelslander, T., Sys, C., Ferrari, C., Roumboutsos, A., Giuliano, G., Lam, J.S.L. & Kapros, S. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. *Maritime Policy & Management*. 41(5), 480-500. doi: 10.1080/03088839.2014.932926
- Acciario, M., Ferrari, C., Lam, J.S.L., Macário, R., Roumboutsos, A., Sys, C., Tei, A. & Vanelslander (2018). Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?. *Maritime Policy & Management*. 1-16. doi.org/10.1080/03088839.2018.1466062
- Allarakhia, M. & Walsh, S.T. (2011). Managing Knowledge Assets under Conditions of Radical Change: The Case of the Pharmaceutical Industry. *Technovation*, 31, 105-117. doi 10.1016/j.technovation.2010.11.001
- Ambrosino, D., Caballini, C. & Siri, S. (2013); A mathematical model to evaluate different train loading and stacking policies in a container terminal. *Maritime Economics and Logistics*, 15(3), 292-308. doi 10.1057/mel.2013.7
- Ambrosino, D., Ferrari, C., Sciomachen, A., & Tei, A. (2018). Ports, external costs, and Northern Italian transport network design: effects for the planned transformation. *Maritime Policy & Management*, 45(6), 803-818
- Arduino, G., Aronietis, R., Crozet, Y., Frouws, K., Ferrari, C., Guihéry, L., Kapros, S., Kourounioti, I., Laroche, F., Lambrou, M., Lloyd, M., Polydoropoulou, A., Roumboutsos, A., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2013). How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation. *Research in Transport Economics*, Vol 42(1), 97-107. doi 10.1016/j.retrec.2012.11.002
- Aydogdu, Y.V. & Aksoy, S. (2015). A study on quantitative benefits of port community systems. *Maritime Policy & Management*, 45, 1-10. doi 10.1080/03088839.2013.825053
- Banister, D. & Stead, D. (2004). Impact of information and communications technology on transport. *Transport Reviews*, 24(5), 611-632. doi 10.1080/0144164042000206060
- Barras, R. (1986). Towards a Theory of Innovation in Services. *Research Policy*, 15, 161-73. doi 10.1016/0048-7333(86)90012-0
- Bergek, A, Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S. and Rickne, A., 2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407-429.

- Bontekoning, Y. & Priemus, H. (2004). Breakthrough innovations in intermodal freight transport. *Transportation Planning and Technology*, 27(5), 335-345. doi 10.1080/0308106042000273031
- Booz, Allen & Hamilton (1982). *New Products Management for the 1980s*, Booz, Allen & Hamilton, New York, NY.
- Bourreau, M., Gensollen, M. & Moreau, F. (2012). The Impact of a Radical Innovation on Business Models: Incremental Adjustments or Big Bang? *Industry and Innovation*, 19(5), 415-435. Retrieved from [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2046991](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2046991)
- Carlsson, B, Jacobsson, S., Holmen M., and Rickne, A. 2002. Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31(2), 233-245.
- Chao, S.-L. & Yu, H.-C. (2012). Repositioning empty containers in East and North China ports. *Maritime Economics and Logistics*, 14(4), 435-454. doi 10.1057/mel.2012.15
- Chen, H.-C. & Liu, S.-M. (2015). Optimal concession contracts for landlord port authorities to maximize traffic volumes. *Maritime Policy & Management*, 45(6), 11-25, doi.org/10.1080/03088839.2013.863435
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Colombo, M., Laursen, K., Magnusson, M. & Rossi-Lamastra, C. (2011). Organizing Inter- and Intra-Firm Networks: What is the Impact on Innovation Performance? *Industry and Innovation*, 18(6), 531-538. doi 10.1080/13662716.2011.601958
- Cordero, R., Walsh, S. & Kirchhoff, B. (2005). Motivating Performance in Innovative Manufacturing Plants. *Journal of High Technology Management Research*, 16, 89-99.
- Crozet, Y. (2010). Driving Forces of Innovation in the Transport Sector, 25p., Retrieved from <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/10FP06.pdf>.
- Dang, Q.-V., Nielsen, I. & Yun, W.-Y. (2013). Replenishment policies for empty containers in an inland multi-depot system, *Maritime Economics and Logistics*, 15(1), 120-149. doi 10.1057/mel.2012.20
- De Langen, P., Van den Berg, R., & Willeumier, A. (2013). A new approach to granting terminal concessions: the case of the Rotterdam World Gateway terminal, *Maritime Policy & Management*, 39(1), 79-90. doi 10.1080/03088839.2011.642311
- De Martino, M., Errichiello, L., Marasco, A. & Morvillo, A. (2013). Logistics innovation in seaports: An inter-organizational perspective. *Research in Transportation Business & Management*, Vol.8, 123-133. doi 10.1016/j.rtbm.2013.05.001
- Defilippi, E. (2012). Good regulations, bad regulation: a Peruvian port case. *Maritime Policy & Management*, 39(6), 641-651. doi 10.1080/03088839.2012.728725
- Do, N.-H., Nam, K.-C. & Ngoc Le, Q.-L. (2013). A consideration for developing a dry port system in Indochina area. *Maritime Policy & Management*, 38(1), 1-9. doi 10.1080/03088839.2010.533712
- Drucker, P. F. (1985). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 63(3), 67-72.
- Fancello, G., Pani, C., Pisano, M., Serra, P., Zuddas, P. & Fadda, P. (2011). Prediction of arrival times and human resources allocation for container terminal. *Maritime Economics and Logistics*, 13(2), 142-173. doi 10.1057/mel.2011.3
- Flint, D.J., Larsson, E., Gammelgaard, B. & Mentzer, J.T. (2005). Logistics innovation: a customer value-oriented social process. *Journal of Business Logistics*, Vol. 26 No. 1, 113-47. doi 10.1002/j.2158-1592.2005.tb00196.x

- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation*. Cambridge: MIT Press MA.
- Garg, A., Vijayaraghavan, V., Lam, J.S.L., Singru, P.M. & Guo, L. (2015). A Molecular Simulation Based Computational Intelligence Study of a Nano-machining Process with Implications on its Environmental Performance. *Swarm and Evolutionary Computation*, 21, 54-63. doi 10.1016/j.swevo.2015.01.001
- Gharehgozli, A., Roy, D. & De Koster, R. (2016). Sea container terminals: New technologies and OR models. *Maritime Economics & Logistics*, 18(2), 103-140. doi.org/10.1057/s41278-017-0069- 5
- Golias, M. (2011). A bi-objective berth allocation formulation to account for vessel handling time uncertainty. *Maritime Economics and Logistics*, 13(4), 419-441. doi 13:419-441
- Golias, M. & Haralambides, H. (2011). Berth scheduling with variable cost functions. *Maritime Economics and Logistics*, 13(2), 174-189. doi 10.1057/mel.2011.4.
- Groen, A. & S. Walsch (2013). Introduction to the Field of Emerging Technology Management. *Creativity and Innovation Management*, 22(1), 1-5. doi 10.1111/caim.12019
- Habbay, S. (2012). A Firm-Level Analysis on the Relative Difference between Technology-Driven and Market-Driven Disruptive Business Model Innovations. *Creativity and Innovation Management*, 21(3), 290-303. doi 10.1111/j.1467-8691.2012.00628.x
- Hekkert, M P, Suurs, R A A, Negro, S O, Kuhlmann, S. and Smits R E H M, 2007. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413–432.
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative science quarterly*, 9-30.
- Hemphälä, J. & Magnusson, M. (2012). Networks for Innovation – But What Networks and What Innovation? *Creativity and Innovation Management*, 21(1), 3-16. doi 10.1111/j.1467- 8691.2012.00625.x
- Hintjens, J., Vanelslander, T, Kuipers, B., Van der Horst, M. (2015). The evolution of the economic centre of gravity and the consequences for gateway ports and hinterland connections - The case of the Flemish-Dutch Delta, Proceedings of the IAME 2015 Conference.
- Hintjens, J. (2018). A conceptual framework for cooperation in hinterland development between neighbouring seaport authorities. *Maritime Policy & Management*, 45, 819-836. doi 10.1080/03088839.2018.1495343
- Hollanders, H., Rivera, L., & Roman, L. (2012). Regional Innovation Scoreboard 2012. 76p., Retrieved from [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ris-2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ris-2012_en.pdf).
- Iannone, F. (2012). A model optimizing the port-hinterland logistics of containers: The case of the Campania region in Southern Italy. *Maritime Economics and Logistics*, 14(1), 33-72. doi 10.1057/mel.2011.16
- International Transport Forum, ITF (2010). *Transport and Innovation: Unleashing the Potential*. Paris: OECD.
- Jensen, J. (2003). Innovation, capabilities and competitive advantage in Norwegian shipping. *Maritime Policy & Management*, 30, 93-106. doi 10.1080/0308883032000084841



- Kautt, M., Walsh, S. and Bittner, K. (2007). Global Distribution of Micro–Nano Technology and Fabrication Centers: A Portfolio Analysis Approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 74, 1697–717. doi 10.1016/j.techfore.2007.07.002
- Kaveshgar, N. & Huynh, N. (2015). A genetic algorithm heuristic for solving the quay crane scheduling problem with time windows, 17(4), 515-537. doi.org/10.1057/mel.2014.31
- Keceli, Y. (2011). A proposed innovation strategy for Turkish port administration policy via information technology. *Maritime Policy & Management*, 38(2), 151-167. doi 10.1080/03088839.2011.556676.
- Klerides, E. & Hadjiconstantinou, E. (2011). Modelling and solution approaches to the multi-load AGV dispatching problem in container terminals. *Maritime Economics and Logistics*, 13(4), 371- 386. doi 10.1057/mel.2011.22
- Klopott, M. (2013). Restructuring of environmental management in Baltic ports: case of Poland. *Maritime Policy & Management*, 40(5), 439-450. doi 10.1080/03088839.2013.798440.
- Koski, H. & Kretschmer, T. (2004). Survey on Competing in Network Industries: Firm Strategies, Market Outcomes, and Policy Implications, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 4(1), 5-31.
- Kramberger, T., Monios, J., Strubelj, G. & Rupnik, B. (2018). Using dry ports for port co-opetition: the case of Adriatic ports. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 10(1), 18-44. Doi 10.1504/IJSTL.2018.088319
- Lam, J.S.L. & Gu, Y. (2013). Port hinterland intermodal container flow optimisation with green concerns: a literature review and research agenda. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5(3), 257-281. doi 10.1504/IJSTL.2013.054190
- Lam, J.S.L. & Van de Voorde, E. (2011). Scenario analysis for supply chain integration in container shipping. *Maritime Policy & Management*, Vol. 38(7), pp. 705–725. doi 10.1080/03088839.2011.625988
- Lantada, A. D., Piotter, V., Plewa, K., Barié, N., Guttman, M. & Wissmann, M. (2015). Toward mass production of microtextured microdevices: linking rapid prototyping with microinjection molding. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(5-8), 1011-1020. doi 10.1016/0041-2678(74)90119-5
- Lee, P.T-W, Lam, J.S.L., Lin, C.W., Hu, K.C. and Cheong, I. (2018). Developing the Fifth Generation Port Concept Model: An Empirical Test. *International Journal of Logistics Management*, 29(3), 1098-1120.
- Marengo L. & Cantillo, V. (2015). A framework to evaluate particulate matter emissions in bulk material ports: case study of Colombian coal terminals. *Maritime Policy & Management*, 45, 335- 361. doi 10.1080/03088839.2013.877171
- Marianos, N., Lambrou, M., Nikitakos, & N. Vaggelas, G. (2011). Managing port e-services in a socio-technical context. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 3(1), 27-56. doi 10.1504/IJSTL.2011.037818
- Markard, J and B Truffer 2008. Technological innovation systems and the multi-level perspective: towards an integrated framework. *Research Policy*, 37(4), 596–615.
- Min, H., Ahn, S.-B., Lee, H.-S. & Park, H. (2017). An integrated terminal operating system for enhancing the efficiency of seaport terminal operators. *Maritime Economics & Logistics*, 19(3), 428-450. doi.org/10.1057/s41278-017-0069-5
- Monaco, F. & Sammarra, M. (2011). Quay crane scheduling with time windows, one-way and spatial constraints. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 3(4), 454-474. doi 10.1504/IJSTL.2011.041137



- Monios, J., & Wilmsmeier, G. (2013). Port-centric logistics, dry ports and offshore logistics hubs: strategies to overcome double peripherality? *Maritime Policy & Management*, 39(2), 207-226. doi 10.1080/03088839.2011.650720
- Nam, H.-S., & Song, D.-W. (2013). Defining maritime logistics hub and its implication for container port. *Maritime Policy & Management*, 38(3), 269-292. doi 10.1080/03088839.2011.572705
- OECD Publishing (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Luxembourg.
- Olivo, A., Di Francesco, M. & Zuddas, P. (2013). An optimization model for the inland repositioning of empty containers. *Maritime Economics and Logistics*, 15(3), 309-331. doi 10.1057/mel.2013.12
- Osthorst, W., & Mänz, C. (2012). Types of cluster adaptation to climate change. Lessons from the port and logistics sector of Northwest Germany. *Maritime Policy & Management*, 39(2), 227-248. doi 10.1080/03088839.2011.650724
- Park, N., Park, U. & Lee, J. (2012). Do the Performances of Innovative Firms Differ Depending on Market-oriented or Technology-oriented Strategies? *Industry and Innovation*, 19(5), 391-414. doi 10.1080/13662716.2012.711024
- Remneland-Wikhamn, Björn & Knights, David (2012). Transaction Cost Economics and Open Innovation: Implications for Theory and Practice. *Creativity and Innovation Management*, 21(3), 277-289. doi 10.1111/j.1467-8691.2012.00639.x
- Rouboutsos, A., Kapros, S., Polydoropoulou, A., Lambrou, M., Lloyd, M., Frouws, K., Ferrari, C., Arduino, G., Guihery, L., Laroche, F., Crozet, Y., Vanelslander, T., & Aronietis, R. (2011).
- Scenario framework for successful innovation, InnoSuTra project deliverable 6, 155p. Retrieved from [http://www.transport-research.info/Upload/Documents/201205/20120514\\_093325\\_67925\\_Annex620-%20D6.pdf](http://www.transport-research.info/Upload/Documents/201205/20120514_093325_67925_Annex620-%20D6.pdf).
- Schiff, J. B. (2014). Building a Sustainable Cost Leadership Culture. *Strategic Finance*, 96(9), pp. 47-51.
- Schumpeter, J. A. (1912/1983). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick, Canada: Transaction Publishers.
- Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles*. New York, USA: McGraw-Hill.
- Sharif, O. and Huynh, N. (2013). Yard crane scheduling at container terminals: A comparative study of centralized and decentralized approaches. *Maritime Economics and Logistics*, 14(2), 139- 161. doi 10.1504/IJSTL.2012.044135
- Sys, C., Vanelslander, T., Acciaro, M., Ferrari, C., Rouboutsos, A., Giuliano, G., Knatz, G., Macário, R., Lam, J. S. L. (2015). *Executive summary* (p. 26). Antwerp: University of Antwerp. Retrieved from [https://www.uantwerpen.be/images/uantwerpen/container2629/files/BNPPF/Sys\\_Executive%20summary\\_19092015.pdf](https://www.uantwerpen.be/images/uantwerpen/container2629/files/BNPPF/Sys_Executive%20summary_19092015.pdf)
- Thai, V. (2012). Competencies required by port personnel in the new era: conceptual framework and case study. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 4(1), 49-77. doi 10.1504/IJSTL.2012.044135
- Tseng, P. H. & Liao, C. H. (2015). Supply chain integration, information technology, market orientation and firm performance in container shipping firms. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 26 No. 1, 82-106. doi 10.1108/IJLM-09-2012-0088

- Van der Horst, M., & Van der Lugt, L. (2013). Coordination mechanisms in improving hinterland accessibility: empirical analysis in the port of Rotterdam. *Maritime Policy & Management*, 38(4), 415-435. doi 10.1080/03088839.2011.588257.
- Van Geenhuizen, M., Geerlings, H. and Priemus, H. (2003). Transport innovation: Coping with the future. *Transportation Planning and Technology*, 26(6), 437-447. doi 10.1080/0308106032000167346
- Veenstra, A., Zuidwijk, R. & van Asperen, E. (2012). The extended gate concept for container terminals: Expanding the notion of dry ports. *Maritime Economics and Logistics*, 14(1), 14-32. doi 10.1057/mel.2011.15
- Vivanco, D. F., Kemp, R. & van der Voet, E. (2015). The relativity of eco-innovation: environmental rebound effects from past transport innovations in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 101, 71-85. doi 10.1016/j.jclepro.2015.04.019
- Vojdani, N., Lootz, F. and Rösner, R. (2013), Optimizing empty container logistics based on a collaborative network approach. *Maritime Economics and Logistics*, 15(4), 467-493. doi 10.1057/mel.2013.16
- Weber, K. M., Heller-Schuh, B., Godoe, H. & Roeste, R. (2014). ICT-enabled system innovations in public services: Experiences from intelligent transport systems. *Telecommunications Policy*, 38(5), 539-557. doi 10.1016/j.telpol.2013.12.004
- Yang, W.-S., Liang, G.-S. & Ding, J.-F. (2013). Identifying solutions for adding service value to international port logistics centers in Taiwan, *Maritime Economics and Logistics*, 15(4), 395-415. doi 10.1057/mel.2013.15
- Wang, C., Chen, Q. & Huang, R. (2018). Locating dry ports on a network: a case study on Tianjin Port. *Maritime Policy & Management*, 45, 71-88. doi 10.1080/03088839.2017.1330558
- Wei, H., Sheng, Z. & Lee, P. T.-W. (2018). The role of dry port in hub-and-spoke network under Belt and Road Initiative. *Maritime Policy & Management*, 45, 370-387. doi 10.1080/03088839.2017.1396505
- Zeng, Q., Diabat, A. & Zhang, Q. (2018). A simulation optimization approach for solving the dual- cycling problem in container terminals. *Maritime Policy & Management*, 45, 806-826. doi 10.1080/03088839.2015.1043362
- Zhang, S., Ruan, X., Xia, Y. & Feng, X. (2018). Foldable container in empty container repositioning in intermodal transportation network of Belt and Road Initiative: strengths and limitations. *Maritime Policy & Management*, 45, 351-369. doi 10.1080/03088839.2017.1400699
- Zhao, W., & Goodchild, A. (2013). Using the truck appointment system to improve yard efficiency in container terminals, *Maritime Economics and Logistics*, 15(1), 101-119. doi 10.1057/mel.2012.23
- World Bank. 2013. Reforming the Indian ports sector. Washington, DC: World Bank Group. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/06/20225824/reforming-indian-ports-sector>