

# Changements des organisations logistiques déclenchés par les pratiques circulaires principalement dans une démarche de mise en oeuvre de l'écologie industrielle

Aya Kan Christiane Kadio \*† 1

<sup>1</sup> Centre de REcherche en GEstion – Université de La Rochelle : EA1722, Université de Poitiers – 20, rue Guillaume VII le Troubadour, Bât.E1 - TSA61116, 86073 Poitiers Cedex 9, France

Face à l'épuisement des ressources naturelles, l'économie circulaire permet de remettre dans la boucle les flux de matières, d'énergie, de sous-produits, de déchets, etc. L'économie circulaire est une pratique qui touche les modes de production, de distribution et de consommation des entreprises et nécessite de nouvelles formes d'organisations logistiques. Les organisations logistiques représentent le cœur de l'économie circulaire et jouent un rôle important dans la transformation du modèle économique des organisations vers celle-ci. Le développement de l'économie circulaire entraîne des modifications au sein des organisations logistiques des entreprises. Cependant, il y a peu de recherche qui met en avant ces nouvelles formes d'organisations logistiques. Cette communication a donc pour objectif de montrer les changements logistiques déclenchés par les pratiques de l'économie circulaire au sein des entreprises.

La question est de savoir comment l'intégration de l'économie circulaire change les organisations logistiques des entreprises. Pour y répondre, nous avons suivi la mise en œuvre de l'écologie industrielle, un pilier de l'économie circulaire au Port Atlantique de La Rochelle. Nous avons interrogé trois entreprises de secteurs d'activités différents inscrites dans la démarche d'écologie industrielle afin de connaître les changements logistiques qui ont eu lieu après le déploiement de l'économie circulaire.

Nous avons déployé la méthodologie qualitative. Les données ont été collectées grâce à des entretiens semi-directifs de plus d'une heure, et elles ont été analysées par le logiciel Nvivo.

L'analyse des données nous permet de montrer que les organisations logistiques des entreprises subissent des changements. Les entreprises pour se conformer aux pratiques circulaires doivent changer leurs organisations logistiques en matière de processus de travail, de partenaires, de gestion des flux de déchets et de matériel de travail.

Cette communication vise donc à consolider la littérature sur l'économie circulaire surtout les pratiques circulaires en France.

Cette communication fait connaître aux entreprises les transformations susceptibles de se produire dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Elle montre aussi que les organisations

---

\*Speaker

†Corresponding author: aya.kadio@etudiant.univ-lr.fr

logistiques des entreprises peuvent être impactées par l'implémentation de l'économie circulaire. Notre recherche se limite à trois cas d'entreprises.

**Keywords:** économie circulaire, écologie industrielle, organisations logistiques, changements

# CHANGEMENTS DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES DÉCLENCHÉS PAR LES PRATIQUES CIRCULAIRES, PRINCIPALEMENT DANS UNE DÉMARCHÉ DE MISE EN ŒUVRE DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

(Full paper)

## Résumé

Face à l'épuisement des ressources naturelles, l'économie circulaire permet de remettre dans la boucle les flux de matières, d'énergie, de sous-produits, de déchets, etc. L'économie circulaire est une pratique qui touche les modes de production, de distribution et de consommation des entreprises et nécessite de nouvelles formes d'organisations logistiques. Les organisations logistiques représentent le cœur de l'économie circulaire et jouent un rôle important dans la transformation du modèle économique des organisations vers celle-ci. L'intégration de l'économie circulaire entraîne des modifications au sein des organisations logistiques des entreprises. Cependant, il y a peu de recherche qui met en avant ces nouvelles formes d'organisations logistiques. Cette communication a donc pour objectif de montrer les changements logistiques déclenchés par les pratiques de l'économie circulaire au sein des entreprises.

La question est de savoir comment l'intégration de l'économie circulaire change les organisations logistiques des entreprises. Pour y répondre, nous avons suivi la mise en œuvre de l'écologie industrielle, un pilier de l'économie circulaire au Port Atlantique de La Rochelle. Nous avons interrogé trois entreprises de secteurs d'activités différents inscrites dans la démarche d'écologie industrielle afin de connaître les changements logistiques qui ont eu lieu après le déploiement de l'économie circulaire. Un se trouve dans le secteur d'activité de la maintenance outillage et nettoyage, un autre dans la construction d'infrastructures et aménagements portuaires et le dernier dans le secteur d'activité de la collecte, du recyclage, du traitement et de la valorisation des déchets. Nous avons déployé la méthodologie qualitative. Les données ont été collectées grâce à des entretiens semi-directifs et ont été analysées par le logiciel Nvivo. Les résultats montrent que les organisations logistiques des entreprises subissent des changements. Les entreprises pour se conformer aux pratiques circulaires doivent changer leurs organisations logistiques. En effet, la mise en œuvre de l'économie circulaire conduit à un changement ou une suppression de partenariat, un changement des méthodes et processus de travail, une réorganisation de la gestion des outils de travail, un changement des sources ou lieu d'approvisionnement. La mise en œuvre de l'économie circulaire transforme les supply chain traditionnels vers des supply chain circulaires. Cette communication vise à consolider la littérature sur l'économie circulaire et fait connaître aux entreprises les transformations susceptibles de se produire dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Elle montre aussi que les organisations logistiques des entreprises sont impactées par l'implémentation de l'économie circulaire. Notre communication se limite à trois cas d'entreprises.

**Mots-clés** : économie circulaire ; écologie industrielle ; organisations logistiques ; changements.

## Introduction

« Répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Cette célèbre phrase qui depuis 1987 continue d'interpeller plus d'un est la phrase qui résume le plan d'action du développement durable. Le développement durable prône un développement économique sans compromettre la protection de l'environnement et le respect social. Parlant de protection de l'environnement, on assiste à l'épuisement des ressources naturelles du à une consommation démesurée de celles-ci. Le constat est plus qu'alarmant quand on sait que les gisements métalliques et énergétiques, à la base de la croissance économique auront pour l'essentiel été consommés d'ici 2025, date de la fin de l'or, de l'indium et du zinc et 2158 date de la fin du charbon (EDD, 2015). Par ailleurs, selon le rapport du Global Footprint Network de juillet 2019, la terre a atteint ses limites, et l'humanité vit à crédit parce qu'elle a épuisé toutes ses ressources disponibles pour une année. En effet, l'humanité consomme 1,75 fois plus vite les ressources que les écosystèmes de la planète ne peuvent régénérer.

L'interpellation est lancée aux entreprises à réduire leur surconsommation d'énergie et de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, étant donné qu'elles sont les principales consommatrices et destructrices de l'environnement à cause de leurs activités. En effet, le modèle actuel de l'économie, le modèle linéaire, basé sur le "extraire-fabriquer-consommer-jeter" est à proscrire. Les activités d'extraction, de production, de distribution et de production de déchets ont des impacts négatifs sur l'environnement.

Dans un contexte de réduction efficace des consommations de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, l'économie circulaire voit le jour. L'économie circulaire qui gagne de plus en plus en notoriété est saluée comme une solution optimale et efficace pour résoudre les différents maux environnementaux et sociaux tout en maintenant la croissance économique. L'économie circulaire sujette à une centaine de définitions (Kirchherr et al. 2017) est définie par Ghisellini et al. (2016 p.18), comme « ... un moyen de concevoir un modèle économique visant à accroître l'efficacité de la production (et de la consommation), par le biais d'une utilisation, d'une réutilisation et d'un échange appropriés de ressources, et de faire plus avec moins. Pour ce faire, les systèmes de production et de consommation doivent être structurés de manière à ce que leurs processus composants puissent tirer parti des échanges de ressources et des interactions entre les composants ». En effet, l'économie circulaire est présentée comme un nouveau modèle "sauveur" de développement économique (Ghisellini et al. 2016), qui interpelle les modes de production, de

distribution et de consommation des entreprises. Cela nécessite pour les entreprises de modifier leur business model et de devenir de véritables actrices dans la transition vers l'économie circulaire (Le Moigne, 2014).

L'économie circulaire connaît une attention forte des chercheurs et des praticiens. La littérature à son sujet selon Kirchherr et *al.* (2017) ne fait que commencer. En effet, selon Geissdoerfer et *al.* (2017) plus de 100 articles ont été publiés en 2016 contrairement à 34 articles en 2014 dans le monde académique. Cependant peu de recherches ont été faites en sciences de gestion. Cette communication vise à consolider les recherches faites en sciences de gestion en vue d'améliorer sa compréhension. Pour ce faire, elle cherche à connaître les changements des organisations logistiques déclenchés par les pratiques de l'économie circulaire au sein des entreprises. Les nouvelles formes d'organisations logistiques que nécessitent les pratiques de l'économie circulaire sont à notre connaissance méconnues. Dans un contexte où les organisations logistiques jouent un rôle important dans le management environnemental des entreprises (Le Moigne 2014 ; Fulconis et *al.*, 2016), quelles seraient les modifications subies par ces dernières dans la mise en œuvre de l'économie circulaire ? En d'autres termes, quels sont les changements occasionnés par l'économie circulaire sur les chaînes logistiques des entreprises ?

Pour répondre à cette question, nous avons suivi la mise en œuvre de l'écologie industrielle, un pilier de l'économie circulaire au Port Atlantique de La Rochelle. Nous avons interrogé trois entreprises de secteurs d'activités différents inscrites dans la démarche d'écologie industrielle afin de connaître les changements logistiques qui ont eu lieu après le déploiement de l'économie circulaire.

Dans une première section, nous présentons les concepts clés que nous avons mobilisés dans le cadre théorique. Dans une seconde section, la méthodologie de recherche est présentée. La présentation des résultats obtenus est exposée dans la troisième section. Enfin, dans la quatrième section nous discutons les résultats et terminons par la conclusion.

## 1. CADRE THÉORIQUE

### 1.1 L'économie circulaire, un concept non encore normalisé

Face aux limites de l'économie linéaire, l'économie circulaire vient comme une solution efficace dans la lutte contre l'épuisement des ressources naturelles. L'économie circulaire est aujourd'hui un concept fortement d'actualité. Korhonen et *al.* (2018.b) soulignent qu'elle est actuellement une notion populaire au sein des groupes de défense des politiques et des entreprises. Néanmoins, d'un point de vue politique, des discussions sont encore à leurs balbutiements et la littérature ne fait que commencer (Korhonen et *al.* 2018.b). Dans ce même contexte, Geissdoerfer et *al.* (2017) notent que plus de 100 articles ont été publiés en 2016 avec un nombre plus élevé d'auteurs et de publications chinois (plus de 100 articles), par rapport à 34 articles en 2014 dans le monde académique. La majorité des articles publiés se trouve dans la revue *Journal of Cleaner Production* suivie de la revue *Ressources Conservation And Recycling*, la revue *Sustainability* et la revue *Journal of Industrial Ecology*. Quant à Homrich et *al.* (2018), le nombre de publications a plus que doublé chaque année depuis 2013, ce qui démontre une augmentation très rapide de l'intérêt du sujet de l'économie circulaire.

Le concept d'économie circulaire n'est pas nouveau. En effet, ses pratiques sont très anciennes, bien avant l'industrialisation. Les pratiques de remise à neuf et de réparation faisaient partie des activités humaines il y a de cela des centaines d'années. Malheureusement, elle a été abandonnée avec la montée de l'industrialisation. Elle a cependant refait surface grâce à l'économiste Kenneth E. Boulding en 1966, qui compare la Terre à un vaisseau spatial qui disposerait de ressources limitées. Il propose alors de mettre en place une « économie en boucle » (Le Moigne, 2014 p.39). Dix ans plus tard, l'économie circulaire sera réemployée en 1976 et en 1989 par Reday et Stahel à la suite du choc pétrolier de 1973 (Aurez et *al.* 2015). À partir des années 1990, l'économie circulaire gagne du terrain auprès des décideurs, influence les gouvernements et les agences intergouvernementales aux niveaux local, régional, national et même international (Geissdoerfer et *al.* 2017). Elle commence à s'insérer dans les politiques de certains pays comme le Japon, les Pays-Bas, l'Allemagne, la Chine et la France depuis 2013 (Yuan et *al.* 2006 ; McDonough et Braungart, 2011 p.24 ; Commissariat Général du Développement Durable 2014).

Les définitions de l'économie circulaire dans la littérature sont multiples. Comme le soulignent Homrich *et al.* (2018), il n'y a pas de consensus et plusieurs définitions de l'économie circulaire coexistent. Kirchherr *et al.* (2017) recensent 114 définitions provenant de chercheurs et de praticiens. Cette variété de définitions pousse Korhonen *et al.* (2018) à qualifier l'économie circulaire de " concept essentiellement contesté " à cause des divergences sur la manière de la définir, des unités d'analyses à utiliser, des fondements et de la méthodologie d'enquête appropriés à utiliser. Pour ces auteurs, la notion de l'économie circulaire repose vaguement sur une collection fragmentée d'idées extraites de diverses disciplines scientifiques et de concepts semi-scientifiques. Reconnue unanimement, l'économie circulaire regorge de nombreux bienfaits sur le plan environnemental, économique et social. Une étude réalisée par l'Institut de l'Économie Circulaire (IEC) en 2015 présente l'économie circulaire, comme pouvant contribuer efficacement au planning de solutions de la COP21 sur la réduction des gaz à effet de serre (GES), soit environ 35% de réduction sur un système circulaire. Elle serait aussi une solution pour la lutte contre le dérèglement climatique (Aurez *et al.* 2015). Par ailleurs, elle permettrait de diviser par deux le niveau d'émission de dioxyde de carbone d'ici 2030 dans le secteur des transports et de l'alimentaire (Fondation Ellen MacArthur 2013). D'autre part, toujours selon la Fondation Ellen MacArthur, l'économie circulaire tend à conserver la qualité et la valeur des produits et des matériaux à chaque étape de leur utilisation. Elle permet la décorrélation de la croissance mondiale des ressources naturelles. Yuan *et al.* (2006) ajoutent que l'économie circulaire aide à l'amélioration de la productivité des ressources, à l'éco-efficience et à une meilleure gestion de l'environnement. L'économie circulaire a donc pour objectif principal d'allier la croissance économique à la protection écologique. Cet objectif peut être atteint grâce aux différents piliers qui sont : l'éco conception, l'économie de la fonctionnalité, l'écologie industrielle, la réparation, le recyclage, le réemploi et la réutilisation.

## **1.2 L'écologie industrielle**

Selon Frosch et Gallopoulos (1989), le système industriel actuel doit fonctionner comme un écosystème naturel. En effet, ils précisent que le fonctionnement industriel (les procédés et sous systèmes de production) d'aujourd'hui n'est pas l'idéal, vue la rareté chronique des ressources naturelles et recommandent de prendre exemple sur le fonctionnement de la nature. Dans le

système industriel traditionnel, les opérations de transformation s'effectuent indépendamment des autres, en consommant des matières premières pour fabriquer des produits finis, que l'on vend et par la suite, des déchets que l'on stocke. Contrairement à un écosystème biologique (la nature), les plantes produisent des éléments nutritifs pour les herbivores qui à leur tour alimentent les carnivores dont les déchets et les corps finissent par nourrir à nouveau d'autres générations de plantes. Ainsi, dans l'écosystème naturel, rien ne se perd. Le ton de l'écologie industrielle est ainsi lancé.

Korhonen (2000, p. 19) définit l'écologie industrielle comme « *un concept de gestion des flux physiques pour les entreprises industrielles. Elle se focalisera sur les flux physiques de matières et d'énergies qu'une entreprise utilise de son environnement naturel aussi bien que de ses partenaires de coopération. Elle se focalise sur les flux qu'une entreprise produira comme ses déchets et sur les émissions rejetées dans la nature* ». Dans ce nouvel écosystème industriel, les entreprises par la proximité géographique sont tenues de sortir du « cocon individuel » pour s'allier aux entreprises voisines, en vue de participer à la réduction des déchets dans leur environnement et contribuer ainsi au développement durable local. Cela se matérialise par le fait que les déchets des unes deviennent des matières premières pour d'autres. L'écologie industrielle représente l'application de l'économie circulaire au niveau du territoire. Comme le soulignent Aurez et al. (2015 p.41), l'écologie industrielle est le « parangon », c'est-à-dire le modèle type de l'économie circulaire. Quant à Guo et al. (2016), l'écologie industrielle est une approche pratique pour promouvoir l'économie circulaire afin d'obtenir de façon simultanée des bénéfices environnementaux et économiques.

### **1.3 Les organisations logistiques**

La logistique, d'origine militaire, a commencé à prendre place dans l'entreprise longtemps après la seconde guerre mondiale au sein des entreprises (Colin, 1996, Lièvre, 2007). Son entrée au sein des entreprises était pour résoudre des problèmes de coordination entre l'offre et la demande. En effet, l'aide apportée par les anciens militaires concernait le transport et l'entreposage grâce à la recherche opérationnelle (Colin, 1996). Par la suite, la logistique a aidé à la réduction des coûts, à la recherche d'efficience et à la fluidité des flux.



La logistique pour Colin (1996 p.105) est définie « *comme la technologie (dans le sens de J.K Galbraith) de la maîtrise des flux d'informations et de marchandises que l'entreprise expédie vers ses clients, transfère entre ses établissements et reçoit de ses fournisseurs est une démarche globale qui, pour réussir, transgresse quatre frontières: entre fonctions internes de la firme; entre entreprises partenaires, au sein d'une chaîne logistique; entre secteurs d'activité impliqués dans le même processus logistique; entre pays qui échangent des marchandises* ». La logistique se résume ainsi en la gestion de trois flux : physiques, informationnels et financiers qui circulent d'un fournisseur vers un client/consommateur final. Pimor et *al.* (2008 p.4) distinguent plusieurs types de logistique en fonction de l'objet et des méthodes : la logistique d'approvisionnement, la logistique d'approvisionnement générale, la logistique de production, la logistique de distribution militaire, la logistique de soutien, la logistique de service après-vente et les *reverse logistics*.

La chaîne logistique, selon La Londe et Masters (1994), est un ensemble d'entreprises qui s'échangent des matières. En règle générale, plusieurs acteurs indépendants participent à la fabrication d'un produit et à son acheminement jusqu'à l'utilisateur final – producteurs de matières premières et de composants, assembleurs, grossistes, distributeurs et transporteurs sont tous membres de la chaîne logistique.

### 1.3.1 Le rôle de la logistique au sein des entreprises

Il n'est plus à démontrer que la logistique, ensemble de processus qui visent à mettre à la disposition du client un produit à l'endroit, au moment donné et à moindre coût, à travers la gestion des flux, occupe aujourd'hui une place capitale dans la stratégie des entreprises. Bien plus qu'une fonction clé, elle tient une place ou plutôt des places dans l'organisation (Fabbe-Costes et Meschi, 2000). Comme le souligne l'Observatoire de la Supply Chain (2008), la logistique représente la moitié de la valeur des activités de l'entreprise et est « *le maillon de la chaîne sur lequel les entreprises sont les plus actives* ». Elle joue aujourd'hui un rôle majeur pour les entreprises. Son rôle est fondamental quand il s'agit de gérer entre les stocks de matières premières, de produits en cours ou finis. La logistique a su s'imposer comme un élément incontournable dans la stratégie des entreprises à cause de son caractère transversale mobilisant plusieurs compétences intra et inter-entreprises. Aujourd'hui, la logistique dépasse les frontières de l'entreprise avec l'entrée de plusieurs acteurs/partenaires (fournisseurs, clients, prestataires de services logistiques) qui interviennent dans la circulation des flux (Fabbe-Costes et Meschi, 2000).

### 1.3.2 Les organisations logistiques et la mise en œuvre de l'économie circulaire via l'écologie industrielle

La logistique impactée par le développement durable a connu une réorganisation profonde des schémas existants (Fulconis, 2009). Jouant un rôle important pour le management environnemental des entreprises, la logistique a connu de nombreuses transformations dues à l'intégration du développement durable. Qu'en est-il de la mise en œuvre de l'économie circulaire via le pilier écologie industrielle ?

Yuan et Shi (2009) soulignent que « *presque tous les travaux de recherche en symbiose industrielle sont axés sur l'analyse, l'évaluation et la construction des relations entre les entreprises en particulier l'analyse des flux matériaux, le métabolisme et le partage des infrastructures environnementales* ». Peu d'analyse met en relation l'écologie industrielle et les supply chain, comme l'ont souligné Bansal et McKnight (2009), Leight et Li (2015). Quant à De Angelis et al. (2018), ils soulignent de même que la littérature académique accorde peu d'attention aux implications des supply chains dans l'économie circulaire, pourtant l'écologie industrielle participe au management durable des supply chain (Leight et Li, 2015). Son principal objectif est de fermer les flux de matériaux, d'énergie et de déchets (Dong et al. 2013). En effet, il existe une relation directe en l'écologie industrielle et les supply chain des entreprises. L'écologie industrielle touche plusieurs niveaux de la chaîne logistique. Elle est composée d'un ensemble de plusieurs supply chain internes et externes qui développent des liens plus étroits de collaboration pour des activités plus vertes. Guo et al. (2016) montrent qu'il y a des échanges de matières, de sous-produits, de déchets, etc., non seulement entre des entreprises situées sur une zone d'activités, mais aussi entre les entreprises situées dans une zone d'activités et les entreprises environnantes. Gruner et Power (2017) soulignent que l'écologie industrielle constitue un nouveau paradigme pour la conception de processus et de produits à travers des initiatives de simplification de l'assemblage et du désassemblage du produit, de la conception en vue de la récupération du produit et le recyclage des composants. Pour Geyer et Jackson (2004), dans un contexte de pressions sur les entreprises pour prendre en compte la gestion de leurs produits en fin de vie, l'écologie industrielle est un nouvel outil de gestion pour les aider à répondre à ces défis. L'écologie industrielle évite la dernière étape d'élimination des déchets, favorise la création de nouvelles méthodes de prévention et de réduction des déchets (Leight et Li, 2015). Par ailleurs, elle améliore les avantages

concurrentiels de la chaîne d'approvisionnement en réduisant les coûts de production et, par ricochet, la performance environnementale (Yuan et Shi, 2009).

La mise en œuvre d'écologie industrielle entre des industries économiquement indépendantes revient à mettre en relation leurs différentes supply chain. Ce qui est rejeté en aval d'une supply chain est récupéré en amont par une autre. Cela résout en amont les problématiques de la consommation de plus en plus importante des matières premières et en aval la réduction de plus en plus de déchets. L'écologie industrielle appelle des changements profonds des modes de production et de transformation conduisant les entreprises à se réorganiser afin de trouver les moyens adéquats pour sécuriser les échanges issus de la collectivité et les pérenniser. Par ailleurs, Zhu et Côté (2004) soulignent que d'une supply chain peuvent sortir différents types de produits que sont les produits finis, les coproduits, les sous-produits et les produits résiduels. Avant une intégration d'écologie industrielle sur un territoire, les entreprises développent des supply chain avec le monde extérieur au territoire. Néanmoins, après l'intégration de l'écologie industrielle, de nouvelles supply chain sont créées mais internes au territoire. Comme le soulignent Zhu et Côté (2004) et Bansal et Mcknight (2009), dans une pratique d'écologie industrielle, les entreprises développent de nouvelles supply chain avec de nouveaux partenaires sur le territoire travaillant en collaboration pour atteindre une durabilité. Nous soulignons que ce partenariat autrefois n'existait pas. La supply chain s'élargit grâce aux pratiques de l'écologie industrielle. Chertow et *al.* (2008) soulignent que la symbiose industrielle peut élargir les supply chain pour inclure des partenaires non traditionnels qui sont impliqués dans les échanges de sous-produits. Dans ce contexte, De Angelis et *al.* (2018) parlent de supply chain circulaires. Pour eux, une supply chain circulaire est l'implication des principes de l'économie circulaire sur les supply chain, c'est la concrétisation des principes de l'économie circulaire dans la gestion des chaînes logistiques. Aussi, il y a potentiellement un impact de l'économie circulaire sur les supply chain. Ils font alors une différence entre les supply chain traditionnels (économie linéaire), les supply chain durables (recyclage et réparation) et les supply chains circulaires. Par ailleurs, Fernandes et Kadio (2017) soulignent que les pratiques de l'économie circulaire jouent un rôle important dans la performance des supply chain.

Pour conclure, l'analyse de la littérature sur l'économie circulaire montre qu'il y a peu de recherche qui la mette en relation avec les organisations logistiques. La mise en œuvre de l'économie

circulaire occasionne des changements profonds sur les organisations logistiques des entreprises. Ces changements se constatent de l'amont vers l'aval de la supply chain en passant par la production à telle enseigne que le concept de supply chain circulaire fait son apparition. Néanmoins peu de littérature met en exergue ces différents changements subis par les chaînes logistiques, d'où l'intérêt de cette communication.

## **2. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ET PRÉSENTATION DES CAS**

### **2.1 La méthodologie de recherche**

Nous adoptons une méthodologie qualitative par étude de cas (Giroux, 2003) pour connaître les différents changements qui ont lieu sur les organisations logistiques des entreprises, à la suite d'une mise en œuvre de l'économie circulaire. En effet, la méthode qualitative analyse les acteurs dans leur agissement en s'appuyant sur leurs discours, leurs intentions, le « pourquoi » de leur action de même que les modalités de leurs actions et leurs interactions et donc le « comment » de leurs actions (Dumez, 2013). De ce fait, la méthodologie qualitative décrit et narre en mettant l'accent sur la compréhension des stratégies des acteurs. Elle permet de confronter des effets attendus à des phénomènes observés dans le matériau (Dumez, 2013). L'économie circulaire étant un nouveau champ, la méthode qualitative est privilégiée car selon Miles et Huberman (2003, p.172), « *les études qualitatives sont souvent mises sur pied pour explorer un nouveau champ, pour construire ou faire émerger une théorie relative à ce champ* ».

Notre mode de raisonnement est déductif. Le fondement épistémologique de cette communication est l'interprétativisme dans la mesure où nous voulons comprendre et interpréter les changements qui ont lieu sur les chaînes logistiques des entreprises dans un processus de déploiement de l'économie circulaire, via l'écologie industrielle.

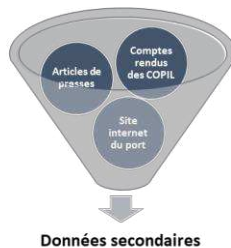
Deux types de données ont été collectés : l'ensemble des données primaires s'est fait grâce aux entretiens semi-directifs d'une durée moyenne d'une heure réalisés auprès des entreprises et de certaines parties prenantes de la démarche. Chaque personne a été rencontrée deux fois à intervalle d'un an (Tableau 1). Les données primaires ont été complétées par des entretiens réalisés auprès de l'animateur qui a conduit le projet d'implantation de l'économie circulaire au port de La Rochelle.

Tableau 1 : La collecte des données

Différents cas	Fonctions de l'interviewé	Date de l'entretien	Durée de l'entretien
<b>Alpha</b>	Directeur Adjoint et Responsable Administratif et financier	22 janvier 2018	1h 27 minutes
	Directeur Adjoint	07 mars 2019	1h 20 minutes
<b>Bêta</b>	Responsable commercial	22 janvier 2018	1 h 27 minutes
	Responsable commercial	29 octobre 2019	1 h 05 minutes
<b>Zêta</b>	Responsable service ingénierie	21 mars 2018	1h 11 minutes
	Responsable service ingénierie	25 mars 2019	1h
	<b>Animateur</b>	12 février 2017	1h 20 minutes
		30 mai 2017	1h
		10 janvier 2019	1 h 04 minutes

Aussi, des données secondaires ont été collectées grâce à notre participation aux comités de pilotage (COPIL) et à l'accès aux archives de la démarche et sur le site du port (figure 1).

Figure 1 : L'ensemble des données secondaires collectées



L'analyse des données s'est faite à l'aide du logiciel N'vivo 12 Plus.

## 2.2 La présentation des cas

Pour répondre à notre question de recherche, nous nous sommes intéressés au déploiement de l'écologie industrielle dans une zone portuaire : le Port Atlantique de La Rochelle. En effet, les ports sont des sites naturels de transbordement pour le transfert des marchandises d'un mode de transport vers un autre (Carbone et De Martino, 2003). Ils font partie intégrante de la supply chain dans la mesure où ils occupent un rôle important dans la gestion et la coordination des flux physiques et d'informations (Carbone et De Martino, 2003). Les zones portuaires sont des espaces

géographiques qui attirent la présence de nombreuses industries à cause de la proximité avec l'internationale qu'elles offrent. S'installer sur des zones portuaires, au bord des mers, facilite aux industriels la réduction des coûts de transport vers l'international et aussi une proximité des navires en matière de chargement et déchargement. Cela constitue un véritable atout de compétitivité pour ces industries et même pour le territoire (Lorek, 2012). Si certaines industries installées ont des activités moins polluantes, d'autres en revanche ont un impact négatif sur l'environnement et sur les populations environnantes. Face aux pressions économiques et réglementaires en faveur de la protection de l'environnement et du social, face au changement climatique, à la montée des masses océaniques, à la pollution atmosphérique, les ports doivent se ré-inventer devant ces dangers (Alix et Ducruet, 2015). Les zones portuaires déploient alors les pratiques de l'écologie industrielle et de l'économie circulaire comme une option essentielle pour favoriser le développement économique sans nuire à l'environnement et aux habitants du territoire. Comme le soulignent Junqua et Moine (2007), l'écologie industrielle est utilisée pour le développement durable des zones portuaires. Pour Mat et *al.* (2012), les territoires portuaires constituent de véritables laboratoires pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Quant à Cerceau et *al.* (2015), les ports étant des plateformes de circulation des flux de matières et d'énergies contribuent à la gestion optimale des ressources sur les zones côtières. Alix et Ducruet (2015) soulignent que l'écologie industrielle et l'économie circulaire introduisent une nouvelle forme de gestion, d'utilisation et de valorisation des déchets, des énergies et des matières sur les zones portuaires. Les zones portuaires sont donc de véritables lieux de déploiement de l'écologie industrielle.

Sur l'espace portuaire de La Rochelle, sont installées plusieurs entreprises. À l'exemple d'autres ports ayant mis en place les pratiques de l'économie circulaire, le Port Atlantique de La Rochelle à la suite d'un appel à candidature a entrepris une démarche d'économie circulaire au sein des entreprises localisées sur le port. Parmi ces entreprises nous en avons étudié trois (tableau 2).

Alpha est une société spécialisée dans la maintenance préventive et curative des machines sur le port. Elle possède un service d'exploitation des opérations de chargement et de déchargement de marchandises sur le port et un service de nettoyage pour la remise en l'état des outils ayant servi au chargement et déchargement, de même que leur entretien.

Zeta est chargé de construire, aménager, entretenir et gérer les infrastructures de l'espace portuaire pour sa mise à disposition des clients. Son service ingénierie collabore aux réflexions prospectives

d'aménagements, élabore des schémas d'aménagements conséquents, assure la maîtrise d'œuvre des opérations d'aménagement des infrastructures, etc.

Beta est une société dont les activités sont la collecte, le tri et la valorisation des papiers carton, des déchets banals urbains. Son cœur de métier est le recyclage des déchets papiers, cartons, bois, plastiques, gravats et déchets dangereux.

Tableau 2 : La liste des entreprises de notre étude

Critères de choix	Nom d'entreprises	Types d'activités
Localisé sur la place portuaire	ALPHA	Maintenance outillage et nettoyage
Échange de flux dans la démarche d'écologie industrielle	ZETA	Construction d'infrastructures et aménagements portuaires
	BETA	Collecte, recyclage, traitement et valorisation des déchets

### 3. Résultat de l'analyse des cas

L'analyse des données collectées nous montre que la mise en œuvre de l'économie circulaire au sein des entreprises change leurs organisations logistiques. Ces changements se constatent à plusieurs niveaux. Ce sont :

#### 3.1 Le changement de partenaire

Les pratiques circulaires occasionnent le changement de partenaire. Ce changement est nécessaire pour une meilleure valorisation des déchets. C'est le cas d'Alpha qui rencontre un nouveau partenaire grâce à la démarche MER<sup>1</sup>: « *C'est vrai que on était chacun de notre côté* » (Directeur Adjoint de Alpha) ; « *Sauf que ni l'un ni l'autre ne se connaissait vraiment et du coup tout de suite on a su les rassembler quoi* » (Animateur). En effet, Alpha avait un partenaire qui se chargeait de ses déchets. Malheureusement ces déchets étaient envoyés en DIB<sup>2</sup>. Pour une volonté de plus de valorisations des déchets portuaires, Alpha a dû rompre avec son ancien partenaire pour tisser

<sup>1</sup> Matière Energie Rochelaise : le nom donné à la démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique de la Rochelle pour la différencier des autres démarches sur le territoire français.

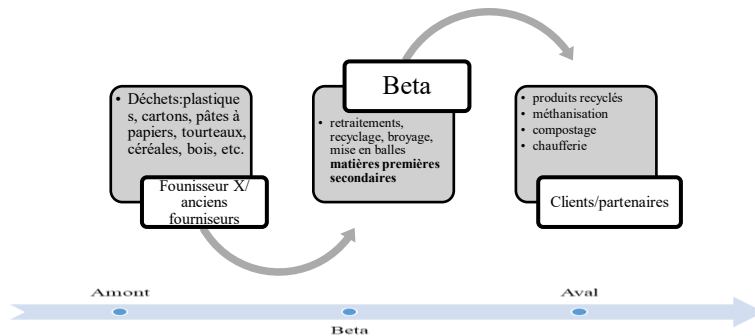
<sup>2</sup> Déchets Industriels Banals

un nouveau partenariat avec une société qui se trouve à proximité. Cette société se charge de récupérer en aval, les déchets collectés par Alpha et les valorise.

### 3.2 L'ajout de nouveau fournisseur et changement de fournisseur

Certaines entreprises obtiennent de nouveaux fournisseurs lorsqu'elles entrent dans les pratiques circulaires. C'est le cas des entreprises Beta et Zêta. Avant la démarche MER, Beta n'avait pas de lien avec son nouveau fournisseur de déchets : « *On ne travaillait pas ensemble alors que on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble* » (Responsable commercial Beta). Après la démarche MER, Beta a donc obtenu un nouveau fournisseur, ce qui impacte considérablement son chiffre d'affaires grâce au volume d'activité que lui apporte son nouveau fournisseur (figure 2). Quant à Zêta, il n'était pas non plus en contact avec ce fournisseur de déchets de matériaux recyclés qui se trouve à proximité de lui. Grâce à MER, il a changé de fournisseur, pour un fournisseur plus proche.

Figure 2 : La chaîne logistique de BETA après la démarche MER



### 3.3 Le changement de lieu d'approvisionnement et nouveau lieu d'approvisionnement (approvisionnement en circuit court)

Certaines entreprises à cause de l'économie circulaire changent leur sources d'approvisionnement voire même leur lieu d'approvisionnement, c'est le cas de Zêta. En effet, Zêta pratique avec la démarche MER, de l'approvisionnement en circuit court. Auparavant, il s'approvisionnait en matériaux de carrières dans la région de Vendée à environ 150 kms en aller-retour : « *Aujourd'hui La Rochelle est un secteur où il y a un déficit de carrières. Aujourd'hui pour les matériaux de*

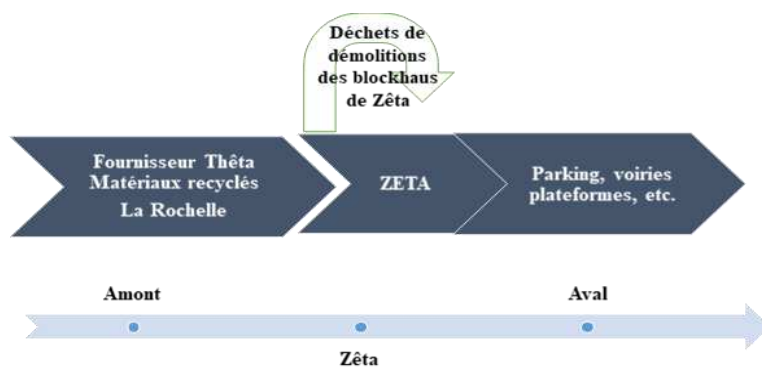


*carrière il faut aller les chercher en Vendée » (Ingénieur Zêta). Mais avec l'économie circulaire, il s'approvisionne en matériaux recyclés sur le territoire rochelais à 1,8 km de sa localisation et en 4 minutes en voiture « Plutôt que de les acheter à parti des carrières de la Poitou Charente qui fait 150km aller et 150 km retour et bien nos camions vont directement à la repentie se servir et venir alimenter le terrasser » (Animateur). Quant à Bêta, il obtient de même une nouvelle source d'approvisionnement grâce à l'économie circulaire. La nouvelle source d'approvisionnement de Bêta se trouve aussi à proximité, ce qui lui permet de réduire son impact carbone grâce à l'approvisionnement en circuit court.*

### 3.4 L'auto-appvisionnement

Avec l'économie circulaire, les entreprises peuvent s'auto-approvisionner. C'est le cas de Zêta qui a remplacé les matériaux de carrières par des matériaux recyclés. Les pratiques circulaires pour Zêta, en plus d'utiliser les matériaux recyclés venant de ses fournisseurs, s'approvisionne lui-même en matériaux recyclés en utilisant ses propres déchets de démolition, ce qui n'était pas le cas dans le passé (figure 3): *« Aujourd'hui on s'aperçoit qu'on va démolir un certain nombre de bâtiments sur le domaine portuaire. Plutôt que de concasser les matériaux et ne pas les remblayer sur nos sites finalement ça devrait être une dimension de nos appels d'offres je démoli un bâtiment j'en fais du gravats recyclé par exemple ou alors je fais monter un stock et je deviens propriétaire de ce stock de matériaux que je demanderai à une entreprise X ou Y de mettre en œuvre » ; « Mais ça implique que Zêta à un moment donné prenne ses responsabilités c'est dire qu'il devienne lui-même fournisseur de ces matériaux qu'il utilise et qu'ils imposent à ces entreprises » (Ingénieur Zêta).*

Figure 3 : L'approvisionnement en matériaux recyclés de Zêta après la démarche MER



### 3.5 L'utilisation des matières premières secondaires à la place de matières premières

Avant que le projet d'économie circulaire ne soit déployé sur la zone portuaire, Zêta utilisait les matériaux de carrières pour la construction de ses infrastructures. Aujourd'hui Zêta pratique la substitution. Il a remplacé les matériaux de carrières par des déchets de déconstruction recyclés. Ce sont des gravats recyclés, des matériaux recyclés, du mano-calcaire, des briques concassées. Tous ces matériaux proviennent d'un fournisseur rencontré grâce au projet MER: « *Et donc là on a effectivement fait 50 m de digue on a après testé les matériaux sur une plateforme, on a remplacé encore une fois les matériaux de carrières par ces gravats recyclés* » (Ingénieur Zêta).

### 3.6 Le changement des méthodes de travail

La mise en œuvre de l'écologie au sein de certaines entreprises change complètement les méthodes de travail, augmente les matériels de travail et le taux de valorisation des déchets comme c'est le cas chez Alpha. Dans le passé, la gestion logistique des flux de déchets d'Alpha était faite en deux étapes : la collecte, le ramassage et l'envoi direct en DIB. Il n'y avait aucun tri des déchets, aucune séparation des déchets, ce qui occasionnait de grosses pertes sur le plan écologique. Cela, parce qu'il n'y avait pas une politique de traitement des déchets : « *Ces déchets là il faut savoir que auparavant ils étaient tous mis dans une même benne c'est dire qu'on ne prenait pas la peine de les trier, de les séparer. On prenait tous les tas dans une benne et ça partait en DIB* » (Directeur Adjoint). Mais maintenant, avec la démarche MER, il y a un nouveau processus de gestion des flux de déchets chez Alpha. Le processus de gestion des flux a complètement changé avec l'apparition de nouvelles étapes. Il s'agit des étapes d'identification ou distinction, de collecte, de tri, de stockage et du transport des déchets vers le centre de traitement « *Donc la première phase a été d'identifier les types de déchets* » (Directeur Adjoint Alpha). Par ailleurs, Alpha a augmenté le nombre de son matériel de travail. Il s'agit des bennes, des balayeuses et l'organisation des bennes. « *ça élargi complètement le nombre de coûts supplémentaires des bennes on est quasiment à 10 bennes supplémentaires qu'avant* » (Directeur Adjoint Alpha) ; « *Le deuxième point qui était difficile c'était qu'avec une seule balayeuse, c'était de pouvoir continuer à trier les déchets sur le quai, nettoyer la machine pour aller récolter un autre déchet qui était sur le quai et du coup on a investi dans l'achat d'une deuxième balayeuse qui nous facilite justement les interventions et qui nous peine pas au niveau des délais d'intervention* » (Directeur Adjoint Alpha); « *c'est des bennes*

*je crois que on a actuellement 24 contenants je crois à l'époque on devait en avoir 7 ». Quant aux bennes, elles étaient au départ ouvertes, recevaient des déchets sauvages et n'étaient pas codés. Avec le déploiement de la démarche MER, elles sont maintenant fermées et codées pour faciliter le tri et la collecte des déchets : « Mais maintenant toutes les bennes sont fermées avec des cadenas tous ces dépôts sauvages ne peuvent plus se faire, du moins pas à l'intérieur des bennes, ils les posent à côté » (Responsable administratif et financier) ; « Donc chaque benne a un code et avec ce code là on arrive à retracer l'historique du déchet si c'est un déchet bord à quai lié aux opérations commerciales ou si c'est un déchet qui est lié aux opérations de stockage des produits dans les hangars ou les silos et au terre-plein ». Aussi, le processus de nettoyage des quais qui auparavant se faisait en une seule étape, se fait maintenant quai par quai en vue de mieux trier les déchets et éviter les mélanges de déchets qui rendraient difficile leur traitement: « Le nettoyage des quais a aussi changé. De deux c'est que lorsque on nettoie un quai on commence par exemple sur l'engrais il y a toute une procédure avant de commencer, de continuer sur le quai suivant qui est celui de tourteaux. C'est-à-dire nous a une balayeuse qui vient nettoyer, aspirer tous les déchets que l'on va vider dans la benne et ensuite si tout dépend un petit peu de l'état du déchet si ça colle on doit revenir à l'atelier, laver la benne de la balayeuse et repartir sur le quai pour ensuite récolter les déchets d'engrais. Donc il y a un changement de process finalement » (Directeur Adjoint). Par ailleurs, le système de communication pour les demandes d'enlèvement a été modifié et le temps d'attente de l'enlèvement a été réduit : « Là avec notre nouveau partenaire on a mis en place un nouveau système, où on a dématérialisé la demande, la logistique du nouveau partenaire est doté forcément d'un outil informatique nous aussi on a créé une trame de commandes d'échanges de bennes où pareil dans un esprit de simplicité pour tout le monde on a essayé de faire le plus intuitif possible c'est-à-dire une date le demandeur pour savoir qui a fait la commande et des cases à cocher » (Directeur Adjoint) ;*

### **3.7 L'augmentation du volume des approvisionnements**

La société Beta, grâce à l'économie circulaire du port de La Rochelle a connu une augmentation de ses approvisionnements en déchets : « Mais oui ça crée un volume d'activités supplémentaire chez nous ... Nous ça nous apporte du travail en plus ». L'augmentation du volume de ses approvisionnements impacte son volume d'activités et par ricochet son chiffre d'affaires.

L'analyse des différents cas nous montre que les pratiques circulaires changent les chaînes logistiques existantes à différents niveaux. La section suivante met en avant les principaux résultats et conclue sur les limites et perspectives.

#### **4. Discussions et conclusion**

Au regard de ce qui précède, nous constatons que le déploiement de l'économie circulaire via l'écologie industrielle sur le Port Atlantique de La Rochelle a changé les chaînes logistiques des entreprises. Sept principaux résultats émergent de l'analyse empirique. En effet, les changements qui ressortent de cette étude se matérialisent sur le fournisseur, sur les méthodes et processus de travail, sur les sources d'approvisionnements et sur les moyens de communication. L'économie circulaire pratiquée conduit à un changement : de partenaire et/ou de fournisseurs, du lieu d'approvisionnement, des méthodes de travail dans la gestion des flux de déchets, des moyens de communication entre les partenaires et sur les intrants (matières premières).

De nouvelles supply chains en circuit courts sont créées telles que les supply chain de déchets et de matériaux recyclés. Ce sont donc des supply chains circulaires qui se créent dans le sens de De Angelis et *al.* (2018). Ces supply chains circulaires comprennent les approvisionnements en circuits courts et l'auto-approvisionnement qui aident à réduire l'impact carbone, la consommation des ressources naturelles, à faire des économies de transport, et à s'approvisionner à moindre coûts. De Angelis et *al.* (2018) ont mis en exergue la création de supply chain circulaires, notre étude a permis de découvrir l'auto-supply chain circulaire. L'auto supply chain circulaire c'est lorsqu'une entreprise utilise ses propres déchets, les fait transformer en matières premières secondaires par une autre entreprise et les utilise à nouveau dans ses processus.

Par ailleurs, l'économie circulaire augmente le volume des approvisionnements et permet la création de nouvelles trajectoires aux déchets qui auparavant partaient en DIB. En outre, on constate de nouvelles pratiques qui font leur apparition concernant la gestion des déchets telles que le tri, l'identification et le stockage des déchets. De même, l'économie circulaire nécessite des réorganisations (codage des bennes) et une augmentation du matériel (bennes et balayeuses) de travail. Les systèmes d'information sont aussi modifiés pour faciliter une meilleure communication en vue d'une gestion efficace des déchets.

En conclusion nous pouvons souligner que les pratiques de l'économie circulaire changent les supply chain des entreprises pour créer des supply chain circulaires et des auto-supply chain circulaires dans divers secteurs d'activités. Les changements se constatent au niveau du fournisseur, des méthodes et processus de travail, des sources d'approvisionnement etc. Nous sommes conscients de la limite de trois cas d'entreprises. Il serait alors intéressant de conduire cette recherche dans d'autres secteurs d'activités et d'augmenter le nombre de cas.

## Bibliographie

- ❖ **ADOUE C. & GEORGEAULT L. (2014)**, « Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, positionnements et perspectives communes », Développement durable et territoires Vol. 5, n°1, pp.1-10.
- ❖ **ALIX Y. & DUCRET C. (2015)**, « Histoires maritimes et portuaires : leçons pour l'avenir de l'économie circulaire » dans « Économie circulaire et écosystème portuaires » ALIX Y. et *al.* Edition EMS Management & Société. pp.73-90.
- ❖ **AUREZ V., TAN A., DEBOUTIERE A., CARRE L. & SCHNEBELEN N. (2015)**, « L'économie circulaire, une trajectoire clé pour le lutte contre le dérèglement climatique ». Institut de l'économie circulaire. pp.1-80.
- ❖ **BANSAL P. & MCKNIGHT B. (2009)**, « Looking forward, pushing back and peering sideways: analyzing the sustainability of industrial symbiosis ». Journal of supply chain Management. Vol.45, n°4, pp. 26- 37.
- ❖ **CARBONE V. & DE MARTINO M. (2003)**, « The changing role of ports in supply chain management: an empirical analysis ». Maritime Policy & Management. Vol.30 n°4 pp.305-320.
- ❖ **CERCEAU J., JUNQUA G., LOPEZ-FERBERM. & MAT N. (2015)**, « Au cœur des nouvelles filières de recyclage des déchets, les ports », Annales des Mines-Réalités industrielles. Vol.5, pp.49-53.
- ❖ **MARIAN R. CHERTOW M.R, WESLYNNE S. ASHTON W.S & JUAN C. ESPINOSA J.C (2008)** « Industrial Symbiosis in Puerto Rico: Environmentally Related Agglomeration Economies » Regional Studies. Vol. 42, n°10, pp. 1299–1312.
- ❖ **COLIN J. (1996)**, « La Logistique : Histoire et Perspectives ». Logistique & Management. Vol 4, n°2, pp. 97-110.
- ❖ **COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (2014)**, « Comparaison internationale des politiques publiques en matière d'économie circulaire ». Collection Etudes et Documents, 57 pages.
- ❖ **DE ANGELIS R., MICKEY HOWARD M. & JOE MIEMCZYK J. (2018)**, « Supply chain management and the circular economy: towards the circular supply chain ». Production Planning & Control. Vol. 29, n°6, pp.425-437.
- ❖ **DONG L., ZHANG H., FUJITA T., OHNISHI S., LI H., FUJII M., & DONG H. (2013)**, « Environmental and economic gains of industrial symbiosis for Chinese iron/steel industry: Kawasaki's experience and practice in Liuzhou and Jinan ». Journal of Cleaner Production. Vol. 59, pp. 226-238.
- ❖ **DUMEZ H. (2013)**, « Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation ». Annales des Mines – Gérer et comprendre. Vol.2, n°112, pp. 29-42.
- ❖ **FABBE-COSTES N. & MESCHI P. X. (2000)**, « Situations-Types et Évolutions de la place de la logistique dans l'organisation ». Logistique & Management. Vol. 8, n°1, pp. 101-112.
- ❖ **FERNANDES V. & KADIO C. (2017)** « Intégration de l'économie circulaire dans le management de la supply chain : une étude exploratoire ». Logistique & Management. Vol. 26, n°1, pp.15-25.

- ❖ **FONDATION ELLEN MACARTHUR (2013)**, «Towards the Circular Economy: Opportunities for the Consumer Goods Sector », 112 pages
- ❖ **FROSCH R.A. & N.E. GALLOPOULOS (1989)**, « Strategies for Manufacturing », Scientific American. Vol. 261, n°3, pp. 144-152.
- ❖ **FULCONIS F., MONNET M. & GILLES P. (2009)**, « Le prestataire de services logistiques, acteur clé du système de logistique inversée ». Management & Avenir. Vol. 24 pp.84-102.
- ❖ **FULCONIS F., G. PACHE, & REYNAUD E. (2016)**, « Vers une nouvelles forme de croissance économique les apports des recherches en logistiques et SCM ». Revue Française de Gestion. Vol. 261, n°42, pp. 128–149.
- ❖ **GEISSDOERFER M., SAVAGET P., NANCY M.P. BOCKEN & ERIK JAN HULTINK J.E. (2017)**, « The Circular Economy - A new sustainability paradigm? » Journal of Cleaner Production. Vol.143, pp.757-768.
- ❖ **GEYER R. & JACKSON T. (2004)**, « Supply Loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse ». California Review Management. Vol.46, n°2 pp.55-73.
- ❖ **GHISELLINI P., CIALANI C. & ULGIATI S. (2016)**, « A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems ». Journal of Cleaner Production. Vol. 114, pp.11-32.
- ❖ **GIROUX N. (2003)**, « L'étude de cas ». Dans "Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative", Giordano Y. Éditions Management & Société, pp. 40-84.
- ❖ **GRUNER R. & POWER D. (2017)**, « Mimicking natural ecosystems to develop sustainable supply chains: A theory of socio-ecological intergradation ». Journal of Cleaner Production. Vol. 149, pp.251-264.
- ❖ **GUO B., GENG Y., STERR T., DONG L. & LIU Y. (2016)**, « Evaluation of promoting industrial symbiosis in a chemical industrial park: A case of Midong ». Journal of Cleaner Production. Vol. 135, pp. 995-1008.
- ❖ **HOMRICH A.S., GALVO G., ABADIA G.L. & CARVALHO M.M. (2018)**, « The circular economy umbrella: trends and gaps on integration ». Journal Of Cleaner Production. Vol.175, pp. 525-543.
- ❖ **JUNQUA G. & MOINE H. (2007)**, « Utilisation de l'écologie industrielle et de l'intelligence économique territoriale pour le développement durable d'une zone industrialo-portuaire ». Revue Francophone d'écologie industrielle. Vol.46, pp.19-23.
- ❖ **KIRCHHERR J., DENISE REIKE D. & MARKO HEKKERT M. (2017)**, « Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions ». Resources, Conservation & Recycling. Vol. 127, pp.221-232.
- ❖ **KORHONEN J., HONKASALO A., & SEPPÄLÄ J. (2018)**, « Circular Economy: The Concept and its Limitations ». Ecological Economics. Vol. 143, pp.37-46.
- ❖ **KORHONEN J. 2000**. « Industrial Ecosystem – Using the Material and Energy Flow Model of an Ecosystem in an Industrial System ». Business and Economics, University of Jyväskylä. 120 pages.
- ❖ **LA LONDE B. J. & MASTERS J.M (1994)**, « Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century, *International* ». Journal of Physical Distribution and Logistics Management. Vol. 24, n°7, pp. 35-47.
- ❖ **LE MOIGNE R. (2014)**, « L'économie circulaire, comment la mettre en œuvre dans l'entreprise grâce à la reverse supply chain ? » Édition DUNOD, 208 pages.
- ❖ **LEIGH M. & LI X. (2015)**, « Industrial ecology, industrial symbiosis and supply chain environmental sustainability: a case study of a large UK distributor ». Journal of Cleaner Production. Vol.106, pp. 632-643.
- ❖ **LIEVRE P. (2007)**, « La logistique ». La Découverte, « Repères », 128 pages.
- ❖ **LOREK M. (2012)**, « Éco-industrie et reconversion du territoire industriel et portuaire : le cas de Gdansk ». Marché et Organisation. Vol. 2, n°16, pp.129-152.

- ❖ **MAT N., CERCEAU J., JUNQUA G., LOPEZ-FERBER M., & GONZALEZ C. (2012)**, « Contribution de l'écologie industrielle et territoriales au renouvellement des dynamiques portuaires en matières de gestion des déchets : retours d'expériences à l'échelle internationale. » COLEIT 2012, pp.233-242.
- ❖ **MCDONOUGH W. & BRAUNGART M. (2011)**, « Cradle to cradle créer et recycler à l'infini ». 6<sup>ème</sup> Édition Alternatives. 230 pages.
- ❖ **MILES, M. B., & HUBERMAN, M. A. (2003)**. « *Analyse des données qualitatives* ». (2<sup>e</sup> éd.). Paris : De Boeck. 626 pages.
- ❖ **OBSERVATOIRE DE LA SUPPLY CHAIN (2008)**, « Supply chain verte : enjeux et maturité des entreprises » Livre Blanc 2ème édition. pp.1-53.
- ❖ **PIMOR Y. & FENDER M. (2008)**, « La Logistique ». Production Distribution Soutien. 5<sup>ème</sup> Édition DUNOD. 766 pages.
- ❖ **YUAN Z, BI J., & MORIGUICHI Y. (2006)**, « The Circular Economy: A New Development Strategy in China ». Journal of Industrial Ecology. Vol.10, n°1-2, pp.4-8.
- ❖ **YUAN Z. & SHI L., (2009)**, « Improving enterprise competitive advantage with industrial symbiosis: case study of a smeltery in China ». Journal of Cleaner Production. Vol. 17, pp.1295-1302.
- ❖ **ZHU Q. & COTE R. (2004)**, « Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group ». Journal of Cleaner Production. Vol. 12, pp.1025–1035.
- ❖ **Encyclopédie du Développement Durable (EDD). 2015** [http://www.encyclo-ecolo.com/Epuisement\\_des\\_ressources\\_naturelles](http://www.encyclo-ecolo.com/Epuisement_des_ressources_naturelles).