Écologie industrielle, milieu innovateur et gouvernance territoriale : Le cas de Dunkerque (Nord- France)

Fédoua Kasmi, Blandine Laperche, Céline Merlin-Brogniart, Antje Burmeister

▶ **To cite this version:**

Fédoua Kasmi, Blandine Laperche, Céline Merlin-Brogniart, Antje Burmeister. Écologie industrielle, milieu innovateur et gouvernance territoriale : Le cas de Dunkerque (Nord- France). Canadian Journal of Regional Science / Revue canadienne des sciences régionales, 2017, 40 (2), pp.103-113. hal-03704309

HAL Id: hal-03704309
https://ulco.hal.science/hal-03704309

Submitted on 22 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Canadian Journal of Regional Science
Revue canadienne des sciences régionales

Écologie industrielle, milieu innovateur et gouvernance territoriale : Le cas de Dunkerque (Nord- France)

Fedoua Kasmi[1], Blandine Laperche[1], Céline Merlin Brogniart[2], & Antje Burmeister[3]

[1]Clersé (UMR-CNRS 8019), Université du Littoral Côte d'Opale; [2]Clersé (UMR-CNRS 8019), Université de Lille 1; [3]IFSTTAR, Unité SPLOTT, Lille. Adressez vos commentaires à fedoua.kasmi@univ-littoral.fr.

Soumis le 13 janvier 2016. Accepté le 24 avril 2017.

© Canadian Regional Science Association / Association canadienne des sciences régionales 2017.

Kasmi, F, Laperche, B, Merlin-Brogniart, C, & Burmeister, A. 2017. Écologie industrielle, milieu innovateur et gouvernance territoriale :: Le cas de Dunkerque (Nord- France). *Canadian Journal of Regional Science / Revue canadienne des sciences régionales 40(2)*, 103-113.

Dans cet article, nous faisons l'hypothèse que l'écologie industrielle (EI) peut être un vecteur de développement ou de reconversion d'un territoire. Toutefois, la réussite des expériences d'écologie industrielle semble dépendre d'une gouvernance territoriale adaptée. La plupart des travaux insistent sur la mise en œuvre d'une gouvernance orientée vers l'initiation et le développement des synergies (appelée ici « gouvernance statique »). Nous soulignons la nécessité de mettre en place une « gouvernance dynamique », orientée vers des objectifs plus globaux de développement d'un milieu innovateur sur le territoire. A partir de l'étude de cas de Dunkerque (ville pionnière en France dans la mise en œuvre de l'EI), nous montrons que cette « gouvernance dynamique» repose sur la continuité et la coordination de la gouvernance mais aussi sur le développement d'actions de sensibilisation et de réflexion sur la question de l'échelle territoriale de la gouvernance (gouvernance multi-échelle et pluri-territoriale).

Numéro spécial : Nouvelles controverses du développement territorial.

Rédacteurs invités : André Torre, Eduardo Chia et Frederic Wallet

L'écologie industrielle (EI) vise à réorganiser le système industriel pour qu'il soit compatible avec la biosphère et viable à long terme dans un objectif de développement durable (Frosch & Gallopoulos 1989, Erkman 2004). Les travaux sur l'EI sont pluridisciplinaires : les recherches en ingénierie se concentrent sur l'évaluation du métabolisme industriel (identification des flux de matières) (Ayres 1989) et celles en sciences humaines et sociales s'intéressent surtout à l'initiation et la pérennisation des synergies entre acteurs qui caractérisent la symbiose industrielle (SI) (Chertow 2000).

Dans cet article, nous étudions les mécanismes par lesquels l'EI peut être un vecteur de transformation d'un territoire. Comment l'EI peut-elle générer une dynamique économique capable de modifier la trajectoire économique d'un territoire industriel ? Par une étude documentaire associée à une enquête empirique sur le cas de Dunkerque, pionnière en France dans la mise en œuvre de l'EI (Laperche *et al.* 2014 ; RRI 2015), nous cherchons à identifier les caractéristiques mais aussi les difficultés qui apparaissent dans la mise en œuvre des synergies industrielles, et les moyens d'y remédier. Nous insistons sur le rôle et les formes de la gouvernance territoriale, non seulement pour initier et assurer le bon fonctionnement des synergies mais aussi pour que l'EI devienne, par les effets d'agglomération générés, un outil de création d'attractivité et d'activités nouvelles. Autrement dit, concevoir l'EI comme un vecteur de mutation territoriale implique-t-il des formes spécifiques de gouvernance ? Telle est la question posée dans cet article.

Dans la première partie, nous présentons la contribution possible de l'EI au développement territorial et l'implication de la gouvernance. Dans la seconde partie, nous exposons les résultats de l'étude empirique du cas de Dunkerque. Dans la troisième partie, nous soulignons les points clés relatifs à la gouvernance, à la fois dans une approche statique (quelles actions pour développer un projet d'EI ?) et dans une approche dynamique (quelles actions pour que l'EI soit un levier de création d'un milieu innovateur ?).

Écologie industrielle et développement territorial : quelle gouvernance ?

L'écologie industrielle comme outil de construction d'un milieu innovateur

L'EI regroupe un ensemble de pratiques qui visent à réduire les rejets industriels polluants. Elle favorise la transition du système industriel vers un système viable, inspiré par le fonctionnement des écosystèmes naturels (Frosch & Gallopoulos 1989 ; Allenby 1992). L'EI s'appuie selon Erkman (2004) sur quatre leviers d'action : la valorisation systématique des déchets et des sous-produits, la minimisation des pertes par dissipation, la dématérialisation de l'économie, et la décarbonisation de l'énergie.

L'EI repose sur la notion de symbiose industrielle (Chertow 2000), qui met l'accent sur l'échange de flux de résidus issus d'un processus de production pouvant être de la matière, de l'eau ou de l'énergie à destination d'un autre procédé de production, de façon à ce que les déchets ou sous-produits d'une entreprise deviennent des ressources pour d'autres. La symbiose in-

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Tableau 1. Limites et difficultés dans la mise en œuvre des SI

Types de limites et difficultés	*Explications*
Techniques	Complexité des flux de déchets, dégradation de la matière, tri
Economiques	Rapport coût/bénéfice, échelle temporelle, limites quantitatives à la rentabilité
Informationnelles	Disponibilité/coordination/diffusion/confidentialité
Organisationnelles	Micro : l'organisation de l'entreprise n'est pas adaptée Méso : technologie indisponible, manque d'expérience
Réglementaires	Insuffisance des incitations / réglementation trop lourde
Infrastructurelles	Absence de services de transport, de stockage, de traitements adéquats
Humaines	Confiance insuffisante entre les acteurs / confidentialité

Source **:** Auteurs, à partir de Erkman (2004) ; Gibbs, Deutz, & Proctor (2005); Gibbs & Deutz (2007) ; Adoue (2007); Duret (2007); Sakr *et al*. (2011), etc.

dustrielle se caractérise par l'établissement des synergies éco-industrielles entre les acteurs et représente la mise en place concrète des démarches d'EI impliquant des acteurs localisés sur un espace géographique défini. On distingue deux formes de synergies éco-industrielles : les synergies de substitution, qui consistent à substituer un flux entrant neuf par un flux sortant d'une autre entreprise qui est mal ou pas du tout valorisé ; les synergies de mutualisation, qui reposent sur la mutualisation des flux entre les entreprises (l'approvisionnement en commun de matières premières, produits finis... ; la mutualisation de services aux entreprises : collecte et traitement collectifs des déchets, transport collectif... ; le partage d'équipements et de ressources : unité de traitement de flux de déchets, etc.).

L'EI a très vite été considérée comme un outil de développement local et régional (Gibbs, Deutz, & Proctor 2005). Outre ses impacts positifs sur l'environnement, ses potentiels effets positifs sur l'économie et la société ont été mis en évidence (Dunn & Steinemann 1998) : diminution du coût des inputs, du coût d'élimination des déchets, valorisation économique des déchets, diversification de la base économique, création d'emplois et d'entreprises de niches, réduction des émissions et de la nécessité de séparer les terrains industriels des terrains résidentiels. L'EI serait ainsi une stratégie « win - win - win » pour le développement durable, apportant des avantages financiers aux entreprises mais aussi sociaux et environnementaux plus globaux. La recherche française sur l'écologie industrielle met particulièrement l'accent sur la dimension territoriale et utilise à cet effet le terme « d'écologie industrielle et territoriale » (Buclet 2011). Les travaux portent sur 1) le rôle de l'EI dans la définition d'un projet de territoire (Beaurain 2008, Beaurain & Brullot 2011), 2) le rôle des acteurs et les échelles territoriales (Maillefert & Robert, 2014 ; Cerceau *et al.* 2014), 3) les interactions entre acteurs et les difficultés qu'elles posent (Brullot, Maillefert, & Joubert, 2014). Mais l'enchainement causal associant EI et développement territorial mérite selon nous d'être davantage développé.

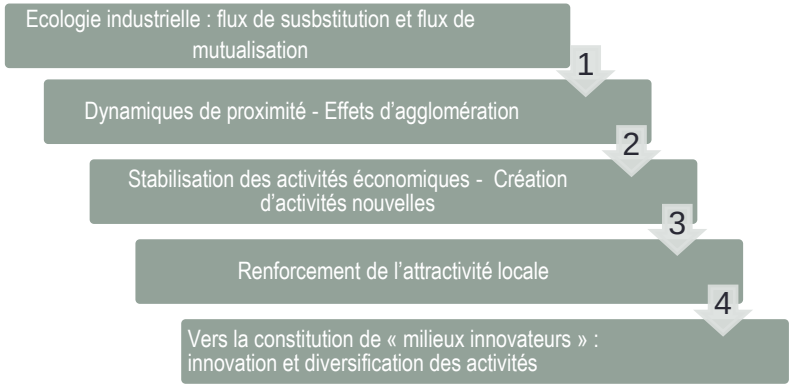
Nous cherchons à expliquer les mécanismes par lesquels l'EI peut jouer un rôle actif dans la construction d'un « milieu innovateur » (Aydalot 1986), générateur des différentes formes de l'innovation (nouveaux produits, procédés, services, organisation) et des acteurs qui les portent (nouvelles entreprises créées ou installées sur le territoire, nouveaux emplois). L'économie locale, lorsqu'elle est un milieu innovateur, peut être définie comme un espace géographique formé en tant qu'ensemble de rapports systémiques entre entreprises d'une part et entre entreprises, Etats et collectivités d'autre part (Uzunidis 2010). Ces rapports systémiques caractérisent l'espace localisé par un certain type d'activités et de productions finales. Le milieu innovateur constitue ainsi « une agrégation des capacités d'actions et des facultés cognitives des différents acteurs » (Torre & Tanguy 2014 , 311).

De quelle manière l'écologie industrielle peut-elle contribuer à la formation d'un milieu innovateur ? Comme le présente schématiquement la figure 1, les synergies de substitution et de mutualisation, caractéristiques des SI, impliquent le plus souvent une localisation des entreprises à proximité les unes des autres. Or, la proximité géographique, mais aussi les autres formes, plus complexes (proximité organisée, intégrant les formes de proximité institutionnelle, organisationnelle et cognitive, (Torre 2009 ; Uzunidis 2010)) sont à l'origine d'effets d'agglomération (Marshall 1919 ; Krugman 1990) : création d'un marché du travail spécialisé et partagé ; développement d'inputs spécialisés améliorant la productivité des entreprises (infrastructures communes ; matières premières ou autres ressources spécifiques dont les compétences et savoir-faire) ; création d'une « atmosphère industrielle » ayant des retombées technologiques en termes de diffusion des connaissances (flèche 1). Les effets d'agglomération générés par les formes de proximité inhérentes à l'EI peuvent avoir un effet positif sur le maintien, la création et la localisation d'activités économiques (flèche 2). Les entreprises en place peuvent bénéficier d'économies d'échelle externes, issues de la taille et des caractéristiques du milieu dans lequel elles sont insérées (coût du travail, infrastructures disponibles, matières premières, connaissances). L'attractivité structurelle du territoire peut alors être renforcée (flèche 3). Elle se traduira par la production de nouvelles connaissances associées à l'utilisation des flux de matières, par exemple favorables à la diversification économique (création de filières de traitement de déchets, etc.) qui sont autant d'éléments caractéristiques d'un milieu innovateur (flèche 4).

Pourtant, ce schéma logique reste un idéal et n'est pas facilement mis en

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Figure 1. Ecologie industrielle et construction d'un milieu innovateur



Source **:** Auteurs

œuvre dans une situation réelle. En particulier parce que la création des synergies éco-industrielles est source de difficultés. Celles-ci ont été soulignées dès les premières études portant sur le cas de Kalundborg (Danemark) mais aussi dans les expériences de parcs éco-industriels développées dans le monde (cf. Tableau 1).

Ainsi, pour que l'EI puisse être utilisée comme un outil de construction d'un milieu innovateur, il est nécessaire de réduire les difficultés auxquelles se heurte sa mise en œuvre opérationnelle. La gouvernance territoriale peut ici jouer un rôle déterminant.

Ecologie industrielle et formes de gouvernance territoriale

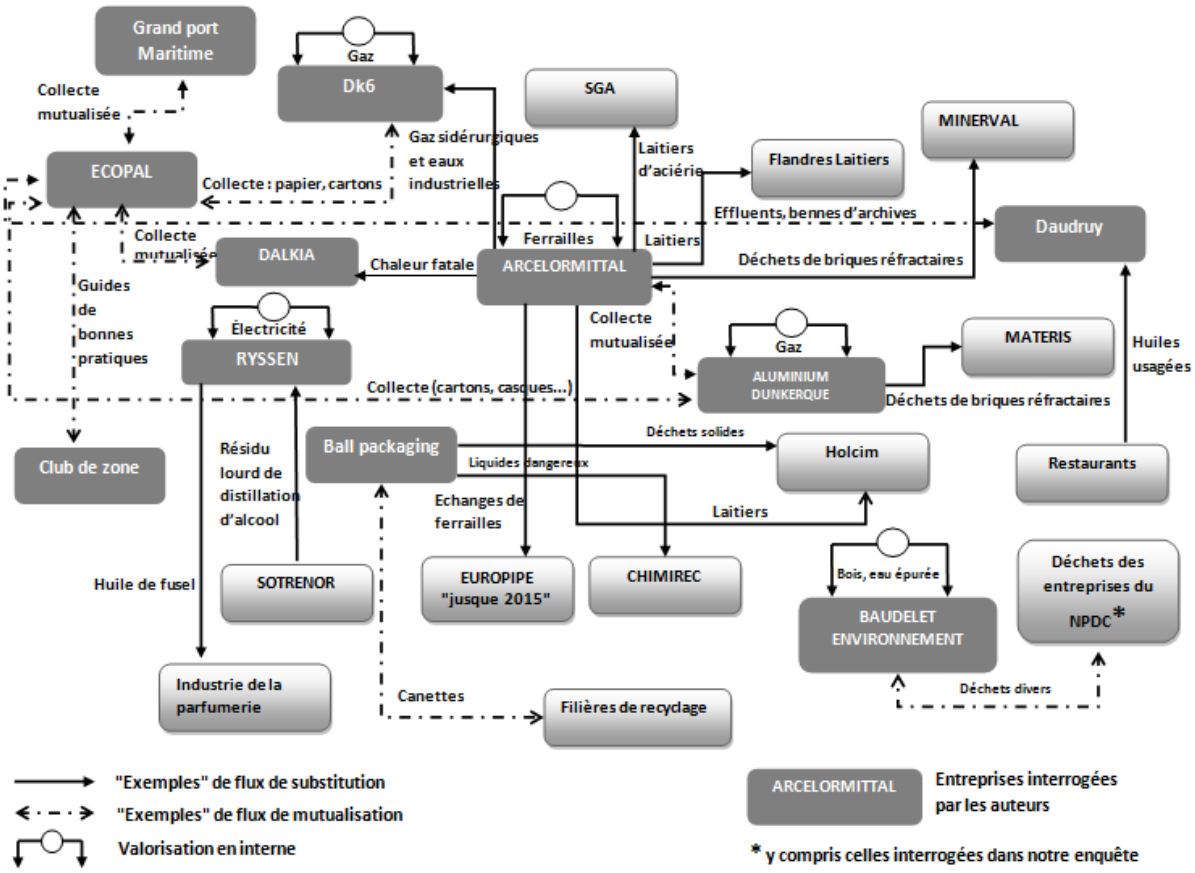
Les définitions de la gouvernance territoriale (Gilly & Wallet 2005 ; Leloup, Moyart, & Pecqueur 2005 ; Chia, Torre, & Rey-Valette 2008 ; Rey -Valette *et al.* 2014) ont trait à la coordination des actions et des acteurs et à la construction collective d'un projet commun ou la résolution d'un problème productif sur un espace territorial donné (Torre 2015). Elle peut être définie comme « l'ensemble des processus et dispositifs par lesquels les parties prenantes ou acteurs de différentes natures (productifs, associatifs, particuliers, représentants des pouvoirs publics ou des collectivités territoriales) contribuent à l'élaboration, parfois concertée, parfois conflictuelle, de projets communs pour le développement futur des territoires » (Torre & Beuret 2012, 3). Les auteurs relient la dynamique des proximités aux questions de construction et d'évolution des territoires, au travers du concept de « proximité territoriale », qui associe proximité géographique et proximité organisée. Le jeu de ces dynamiques de proximité (l'une influençant l'autre et vice et versa) peut contribuer à la construction et à l'évolution du territoire : « c'est dans cette interface que vont se construire les processus de gouvernance des territoires » (Torre & Beuret 2012, 15).

La gouvernance territoriale est un facteur clé de succès pour l'EI. Si certains auteurs (en premier lieu Erkman, 2004) considèrent que l'EI est le fruit de processus spontanés, Buclet (2011) rappelle le rôle joué d'une part par les règles et lois environnementales et d'autre part par les pouvoirs publics locaux. Dans le cas de Kalundborg, la municipalité a exigé que les résidents se connectent au réseau de chaleur créé dans les années 1970. Les contraintes et les règles ont rendu les synergies rentables. Le rôle de l'intervention publique est de plus en plus souligné dans la littérature. Au niveau national, elle doit fournir un cadre légal et financier incitatif ; à l'échelle locale, les autorités publiques doivent avoir une fonction d'initiation et de coordination pour promouvoir les SI (Lenhart, Van Vliet, & Mol 2015) mais aussi de consommateurs des sous-produits industriels (Horvath & Harazin 2016). Les travaux portant sur l'EI insistent sur le rôle de la gouvernance territoriale (publique et privée) dans la génération et la pérennisation des interactions entre les acteurs (Schalchli 2011 ; Brullot, Maillefert, & Joubert 2014 ; Decouzon & Maillefert 2013), dans la mise en œuvre d'une coordination efficace entre acteurs (Boons & Baas 1997), l'instauration d'un climat de confiance, la promotion de la collaboration, ou encore l'arbitrage des conflits (Beaurain & Brullot 2011). En d'autres termes, elle peut réduire certaines difficultés qui émergent dans la mise en œuvre des flux d'EI. La gouvernance territoriale des démarches d'EI, telle qu'elle apparaît dans ces travaux, peut être privée (les acteurs privés, ou une institution formelle les regroupant, pilotent les dispositifs de coordination et de création de ressources), publique (les institutions publiques dominent le mode de coordination), ou le plus souvent mixte : dans ce cas elle repose sur la coopération entre acteurs publics et acteurs privés, et s'appuie souvent sur une structure associative.

Si la gouvernance territoriale est bien présente dans les expériences et les travaux portant sur l'EI, elle peut être qualifiée d'essentiellement « statique » : c'est surtout la mise en œuvre et le développement des synergies éco-industrielles qui sont analysés. Cette gouvernance, et les outils qu'elle génère, est essentielle tant au lancement qu'à l'approfondissement des SI, elle permet la création des dynamiques de proximités génératrices d'effets d'agglomération (flèche 1, figure 1). Mais pour que l'EI puisse jouer un rôle dans la construction d'un milieu innovateur, des formes plus dynamiques devraient être développés, afin de faire évoluer les formes de proximités, pour initier la création et l'attractivité d'activités nouvelles (flèches 2 et 3) favorisant des formes d'innovation variées et la diversification du territoire (flèche 4). Pour exposer ces formes de gouvernance territoriale, nous nous appuyons sur une enquête menée sur le cas de Dunkerque, pointant les caractéristiques et difficultés liées à la mise en œuvre

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Figure 2. Principaux flux d'EI - Dunkerque



Source : Auteurs

de l'EI, telles que déclarées par les acteurs impliqués dans ces démarches.

Formes et caractéristiques de l'EI à Dunkerque

Etat des lieux de l'écologie industrielle à Dunkerque

Le territoire industrialo-portuaire de l'agglomération Dunkerquoise se caractérise par une activité industrielle lourde, construite au lendemain de la seconde guerre mondiale autour de la métallurgie –sidérurgie et de la pétrochimie (implantation d'Usinor en 1962, aujourd'hui ArcelorMittal) (Laperche, Lorek, & Uzunidis 2011). C'est le troisième port industriel français et le premier pôle énergétique européen (http://energie2020.fr). Il est composé de la centrale nucléaire la plus puissante d'Europe ; la première centrale à cycle combiné gaz en France, exploitée par GDF SUEZ ; le terminal méthanier le plus important en France, qui a accueilli son premier bateau en juillet 2016 ; l'atterrage d'un des plus grands gazoducs sous-marins du monde, une centrale éolienne exploitée par TOTAL ; le plus grand réseau français de chauffage urbain installé sur un système de récupération de chaleur industrielle fatale, exploité par Dalkia ; la production de biocarburants ; le dépôt Pétrolier Côte d'Opale du Groupe Total, qui est l'une des plus grosses réserves stratégiques françaises de gasoil ; le 1er port charbonnier français. L'agroalimentaire et la logistique complètent les principales filières industrielles. Le tissu économique se caractérise toujours par le poids important du secteur industriel, même si la part de l'industrie dans l'emploi salarié (23,2% en 2012 contre 13,6 % à l'échelle nationale) a baissé de cinq points en une dizaine d'années (Agur 2013). Le secteur tertiaire marchand représente 36,3 % des emplois et 33,5% pour le tertiaire non marchand. Le reste des emplois se répartit entre la construction et l'agriculture.

Le choix de Dunkerque comme terrain d'étude se justifie par l'antériorité en matière d'EI. En effet, une forte demande de la population du territoire est apparue au début des années 1990, en vue de réduire les impacts environnementaux de l'industrie lourde. Des pratiques appartenant à l'EI ont alors émergé grâce à l'établissement des synergies éco-industrielles entre les entreprises (échange et valorisation des déchets et des flux d'énergies) sous l'impulsion de la firme sidérurgique dominante (ArcelorMittal). La motivation des entreprises est également associée à la volonté de réduire les coûts, de s'adapter aux règlementations envi-

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

ronnementales et d'améliorer leur image.

Des projets collaboratifs ont été engagés par des acteurs publics et privés, notamment la mise en place en 1985 d'un réseau de chauffage urbain associant la ville de Dunkerque et ArcelorMittal et la création de l'association Ecopal en 2001 par les industriels et les institutions publiques (CUD, CCI, ville de Grande Synthe,...). Son objectif est de développer, promouvoir et pérenniser les démarches d'EI sur le territoire dunkerquois. Le choix de Dunkerque se justifie également par la nécessité de trouver de nouvelles voies de diversification du territoire, dans un contexte de morosité économique et de chômage élevé (12 % en 2015, contre 10% au moyenne nationale d'après l'INSEE, Agur 2015).

Notre enquête de terrain a été réalisée de mai 2014 à janvier 2015 sous forme d'entretiens en face à face (de 30 minutes à 3 heures, enregistrés et faisant l'objet de comptes rendus individuels, puis croisés et synthétisés). La population cible est composée principalement des membres du Conseil d'Administration d'Ecopal, ainsi que des entreprises identifiées comme très actives dans le domaine de l'EI (39 entreprises et institutions contactées ; 18 entretiens réalisés : 13 entreprises et 5 institutions, présentées en annexe). Les entretiens ont été menés sur la base d'un guide comprenant des questions fermées et ouvertes. L'objectif était d'identifier les types de flux de substitution et de mutualisation (voir figure 2) et de comprendre leurs caractéristiques et les difficultés qui ont émergé lors de leur mise en œuvre.

Tous les répondants déclarent pratiquer l'EI ou adopter une stratégie environnementale. 81% déclarent participer à des flux de mutualisation de déchets et développer des stratégies classiques de recyclage. 63% déclarent mettre en œuvre des flux de substitution et de valorisation, et 19 % (les institutions essentiellement) utilisent d'autres mesures: plans d'actions, guides de bonnes pratiques etc.

ArcelorMittal est un acteur clé dans l'initiation des flux de substitution et de valorisation (cf. figure 2). Par exemple, l'entreprise valorise ses gaz sidérurgiques, via la centrale électrique à cycle combiné DK6, fondée avec GDF Suez. De même, la chaleur fatale issue de la chaîne d'agglomération n°3 d'ArcelorMittal permet le fonctionnement depuis 1985 du réseau de chaleur urbain exploité par Dalkia. Le Grand Port Maritime de Dunkerque est membre d'Ecopal et réalise également des expérimentations pour valoriser les sédiments pollués (réalisation de routes, blocs de bétons, granulats). Aluminium Dunkerque (Groupe métallurgique Rio Tinto) valorise quelques déchets localement mais de manière très importante en interne, en réintégrant ses propres déchets dans son processus de production. Daudry récupère des huiles usagées auprès des particuliers, restaurateurs et collectivités afin de produire des biocarburants. Certains déchets de Ryssen (comme l'huile de fusel) sont revendus pour s'intégrer à d'autres processus de production. Les flux de mutualisation sont pour partie gérés par l'association Ecopal qui organise des collectes mutualisées de déchets (déchets toxiques en quantité dispersée, papier – cartons, archives confidentielles, cartouches impression, déchets d'activité de soins à risques infectieux, piles et accumulateurs). Les prestataires sont parfois localisés dans la région Nord/Pas-de-Calais. Baudelet Environnement est un prestataire important dans la gestion des déchets et dispose de trois pôles « matériaux », « ferrailles et métaux », « déchets », qui s'intègrent dans des filières de recyclage/valorisation variées ; nombre des entreprises interrogées ont recours à ses services. Son activité donne également lieu à des écoproduits commercialisés par le groupe. Enfin, certaines entreprises, comme Ball Packaging spécialisée dans la production de boîte boisson, disposent ou utilisent des filières de recyclage spécifiques.

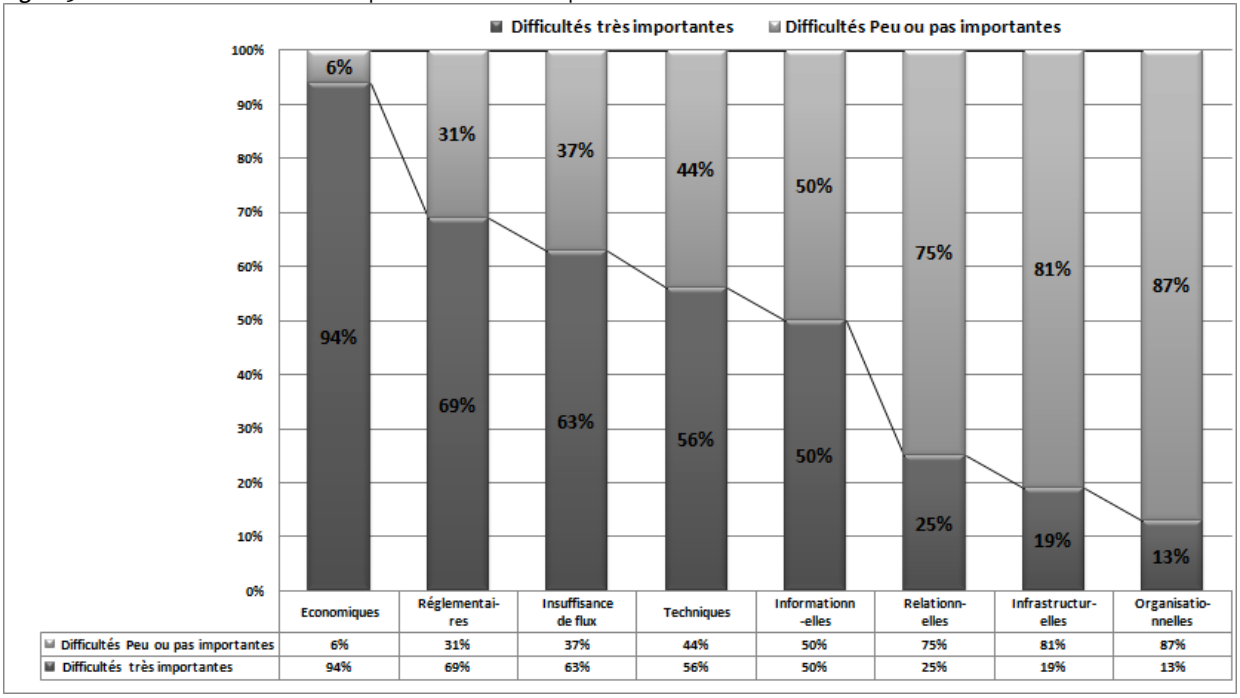
Les difficultés de l'EI à Dunkerque

Pour identifier ces difficultés, nous nous sommes basées sur celles qui sont les plus fréquemment citées dans la littérature (recensées dans le tableau 1), tout en laissant à nos interlocuteurs la possibilité de faire apparaître d'autres difficultés spécifiques au territoire dunkerquois :

- La dimension économique arrive en tête pour nos interlocuteurs (94% d'entre eux la considèrent comme très importante) (voir la figure 3). Elle concerne les coûts induits par la mise en œuvre de flux (de substitution surtout), relatifs aux infrastructures et aux compétences nécessaires. Elle a également trait au décalage entre le cycle économique de l'EI (qui nécessite des investissements sur le long terme) et les contraintes de rentabilité à court terme des entreprises.
- La réglementation environnementale apparait comme étant la seconde contrainte importante (69% la considèrent comme une difficulté très importante). Si elle est bien entendu reconnue comme étant une incitation, c'est la complexité des textes réglementaires et le volume des démarches administratives à accomplir qui freine les intentions d'agir.
- L'insuffisance des flux de déchets pour mener à leur valorisation (déchets irréguliers, petites quantités) est la troisième difficulté, jugée très importante par 63% de nos interlocuteurs. Elle justifie souvent le choix de la mise en œuvre de flux de mutualisation, plus faciles à mettre en œuvre.
- Les aspects techniques (discontinuité des déchets, difficultés de retraitement : dégradation de la matière) sont pour 56% de nos interlocuteurs une difficulté clé, de même que dans les autres cas analysés dans la littérature sur ce thème.
- Vient ensuite le problème informationnel (la culture du secret industriel qui freine la circulation de l'information, l'indisponibilité des informations, le manque de confiance entre les entreprises), considéré comme un problème clé pour 50% de nos interlocuteurs.

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Figure 3. Les difficultés liées à la mise en place de l'EI à Dunkerque



	Economiques	Réglementaires	Insuffisance de flux	Techniques	Informationnelles	Relationnelles	Infrastructurelles	Organisationnelles
Difficultés Peu ou pas importantes	6%	31%	37%	44%	50%	75%	81%	87%
Difficultés très importantes	94%	69%	63%	56%	50%	25%	19%	13%

Source: Auteurs

- En revanche, la dimension relationnelle est plutôt positivement perçue sur le territoire de Dunkerque (seuls 25% de nos interlocuteurs considèrent qu'il s'agit d'une difficulté très importante). Il en est de même pour la disponibilité des infrastructures ou les aspects organisationnels, qui ne sont pas non plus considérés comme un frein.

Nous retrouvons donc les principales difficultés citées par la littérature. Certaines apparaissent toutefois atténuées, comme les problèmes relationnels ou liés à la diffusion de l'information et à la disponibilité des infrastructures. En revanche, d'autres difficultés ont été davantage soulignées par nos interlocuteurs. C'est le cas de la fragilité économique du territoire où sont localisées des filiales de groupes industriels, qui pour des raisons de stratégies globales ou en fonction des fluctuations des marchés, peuvent être fermées et délocalisées. C'est également le cas de la structure de l'industrie, caractérisée par la présence parallèle de grands établissements communiquant aisément entre eux et avec les institutions locales (d'où le faible recensement de problèmes relationnels ou informationnels) et de petites entreprises dotées d'un poids économique et politique plus faible.

Les caractéristiques de l'EI mais aussi la hiérarchie des difficultés rencontrées nous permettent d'analyser la gouvernance territoriale de l'EI à Dunkerque.

D'une gouvernance « statique » à une gouvernance « dynamique »

Une gouvernance territoriale essentiellement « statique »

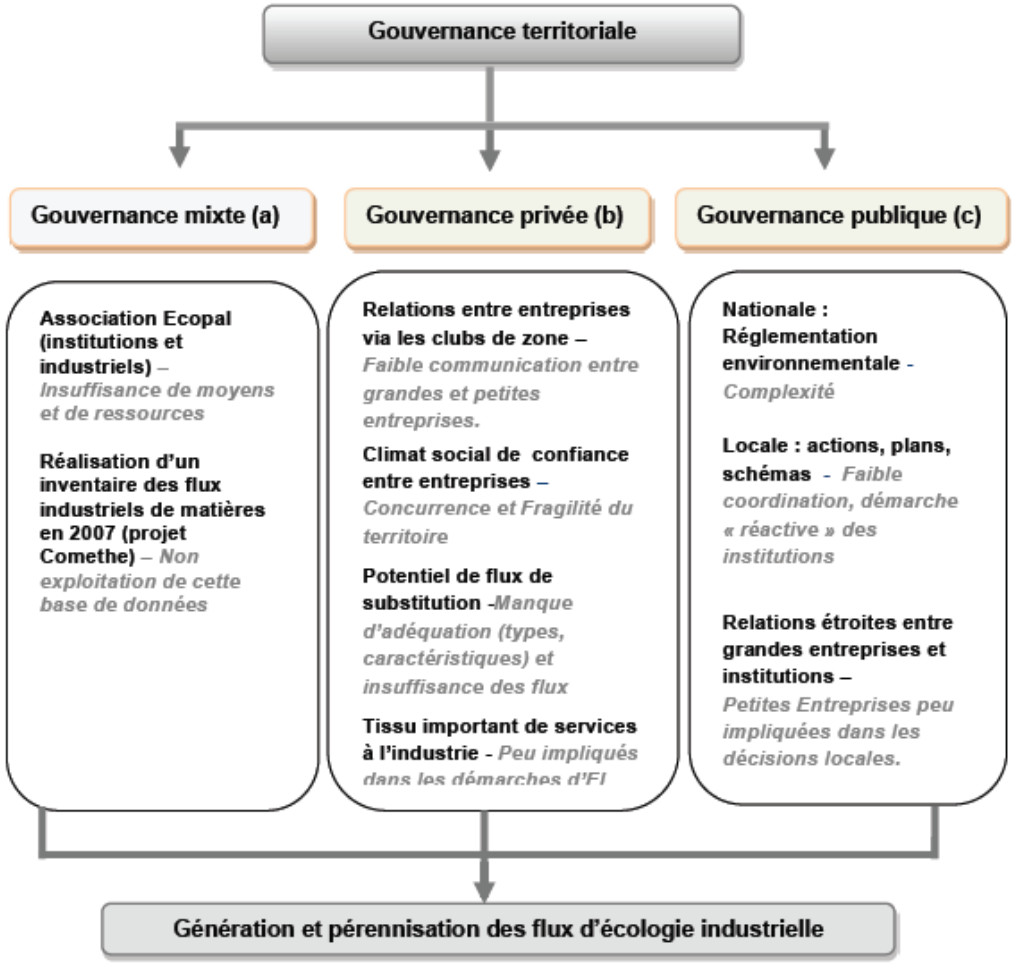
Dans le cas de Dunkerque, on peut analyser les caractéristiques de la gouvernance en fonction de ses formes (publique, privée, mixte) identifiées plus haut et des caractéristiques et difficultés de l'EI mises en avant par nos interlocuteurs au cours des entretiens.

La gouvernance mixte fait référence aux actions associant simultanément acteurs privés et publics (colonne a, figure 4). A Dunkerque, cette gouvernance mixte existe de longue date puisqu'elle s'est concrétisée dès 2001 par la naissance d'Ecopal, association issue de la volonté des industriels et appuyée par les institutions publiques locales (financement : 20% cotisations des entreprises, 80% fonds publics). Son activité est surtout centrée sur la construction des dynamiques de proximité entre acteurs (échanges d'informations, mise en œuvre de flux de mutualisation et de substitution). Cependant cette structure de petite taille n'a pas les moyens financiers et humains nécessaires à la multiplication et à l'accompagnement des flux. Ses actions sont considérées comme incomplètes par nos interlocuteurs. L'inventaire des flux réalisé par l'association à partir de 2007 reste insuffisamment utilisé pour des raisons de confidentialité mais aussi de moyens financiers et humains.

La gouvernance territoriale privée (colonne b, figure 4) est pilotée par les clubs de zone d'activité rattachés à la chambre de commerce et d'industrie. Ils ont notamment pour rôle de mettre en interaction les entreprises, afin de promouvoir les synergies éco-industrielles. La majorité des (grandes) entreprises considère que leurs relations sont positives pour la mise en œuvre de projets collectifs, facilitées par des évènements sociaux (comme le Carnaval) alors que les plus petites entreprises soulignent une communi-

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Figure 4. Caractéristiques de la gouvernance territoriale de l'EI à Dunkerque



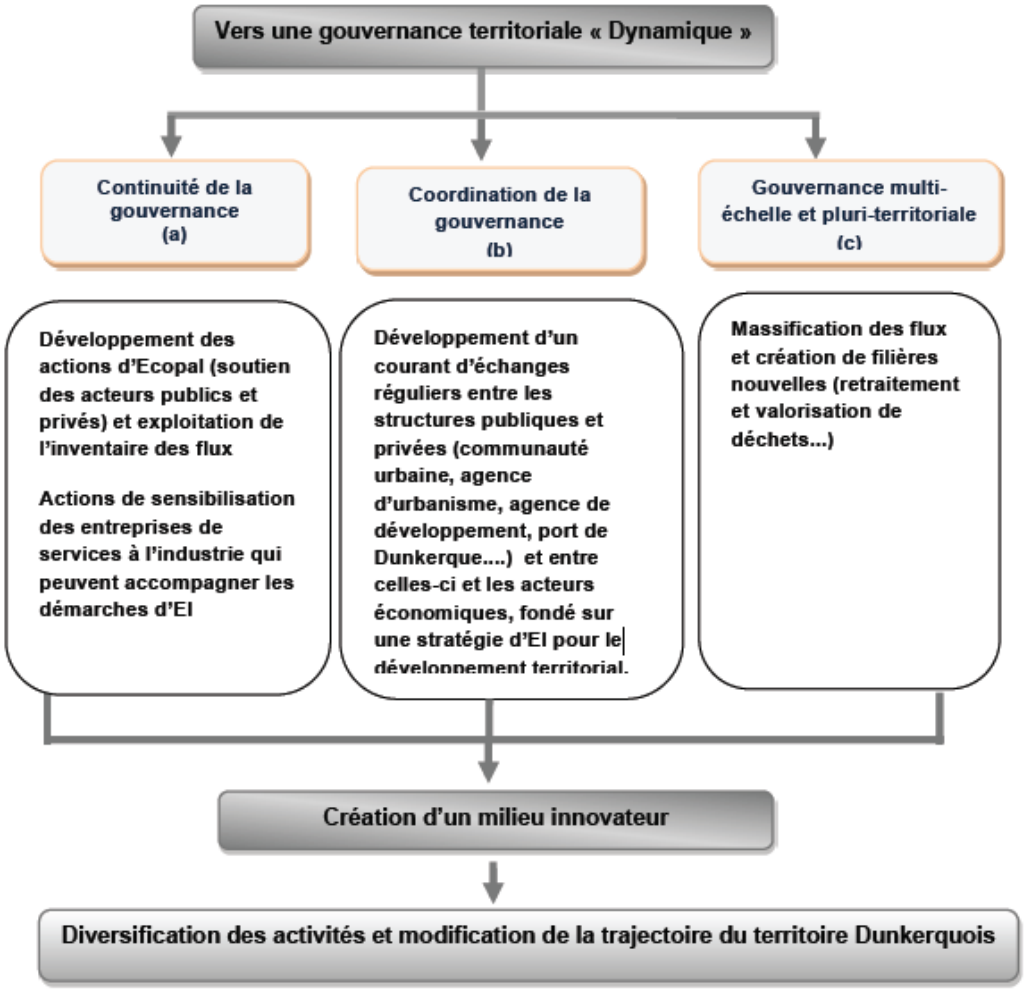
Source: Auteurs

cation et des interactions insuffisantes avec les plus grandes. La réticence au partage des données associées au secret industriel (entreprises concurrentes au sein d'Ecopal) peut toutefois freiner les initiatives. La proximité géographique peut aussi être fragilisée par la nature du territoire dunkerquois, évoquée plus haut (nombreuses filiales et peu de centres de décisions), qui peut freiner les projets de mise en œuvre de flux de substitution notamment. Plusieurs entreprises ont été confrontées à des difficultés économiques et financières (notamment, Ajinomoto, Europipe, Valdunes) ou réglementaires (Aluminium Dunkerque, Ball Packaging), qui limitent les velléités d'investissement nécessitant un climat confiance à moyen/long terme. Le manque d'adéquation entre les flux (caractéristiques, volumes...) et leur quantité insuffisante pèse également sur la création de filières de traitement et de valorisation.

Concernant la gouvernance publique (colonne c, figure 4), nos interlocuteurs considèrent que la réglementation environnementale constitue autant un cadre incitatif d'actions (la majorité des entreprises adoptent d'ailleurs un comportement proactif vis-à-vis de la réglementation) qu'une difficulté importante. Au niveau local, l'EI s'appuie également sur les mesures et actions développées par les collectivités locales (par exemple le schéma d'environnement industriel qui comprend des recommandations à destination des industriels). Mais ces actions apparaissent peu coordonnées entre les différentes institutions et peu intégrées dans des démarches proactives. Ecopal est principalement en charge de l'EI et les différentes institutions ont tendance à orienter les acteurs intéressés vers Ecopal, sans intégrer l'EI dans leur propre stratégie de développement. L'EI est mise en avant lorsque le besoin est exprimé par un industriel et moins dans une démarche d'attractivité ou d'appui à la création d'entreprise. De plus, si les grandes entreprises interrogées souli-

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Figure 5. Eléments d'une gouvernance territoriale dynamique



Source : Auteurs

gnent les interactions faciles avec les collectivités locales, les petites regrettent leur faible implication dans les décisions locales.

Ces caractéristiques nous permettent de considérer que la gouvernance territoriale à Dunkerque est essentiellement orientée vers la génération et la pérennisation des flux d'EI.

La gouvernance territoriale « statique » permet d'organiser les interactions entre les acteurs et de pérenniser les synergies éco-industrielles. Le caractère « statique » s'entend en référence à la problématique de construction d'un milieu innovateur, dans la mesure où elle se focalise sur la construction des dynamiques de proximités. Ce type de gouvernance est un prérequis dans l'utilisation de l'EI dans un projet de développement du territoire, puisque la symbiose industrielle repose sur les interactions entre acteurs. Pour aller plus loin dans la construction d'un milieu innovateur (c'est-à-dire descendre vers les flèches 2, 3 et 4 de notre figure 1), d'autres formes de gouvernance plus « dynamiques » sont alors nécessaires.

Vers une gouvernance « dynamique »

Une forme de gouvernance « dynamique » de l'EI ne serait pas limitée à la création et au développement des synergies, mais aurait pour objectifs d'engendrer de nouvelles activités et une attractivité favorisant la diversification du tissu économique. Elle répondrait aux limites de la gouvernance statique et supposerait l'émergence de nouvelles formes de proximités entre acteurs ; elle serait donc clairement orientée vers la construction d'un milieu innovateur.

Une gouvernance territoriale dynamique suppose en premier lieu la continuité des actions menées (colonne a, figure 5), permettant la pérennisation des formes de proximité organisée : outre l'appui initial apporté à l'association Ecopal, le renforcement

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

des moyens financiers et humains de celle-ci apparaît essentiel. L'exploitation de l'inventaire des flux réalisé par l'association en 2007 pourrait générer localement de nouvelles synergies en réduisant leur coût de conception et attirer des investissements à même de diversifier les activités. La mise en place des actions de sensibilisation et d'accompagnement, en matière d'EI, auprès des entreprises de services à l'industrie serait également souhaitable afin d'accompagner les démarches d'EI, notamment en matière réglementaire.

En second lieu, une gouvernance territoriale dynamique impose la coordination de la gouvernance (colonne b, figure 5). Une stratégie commune de développement du territoire fondée sur l'EI, co-construite et appropriée par l'ensemble des institutions publiques et privées semble essentielle pour faire de l'EI un véritable levier dans la construction d'un milieu innovateur. Une telle stratégie pourrait s'appuyer sur un ensemble d'innovations organisationnelles (outils d'information, séminaires et rencontres, etc.) destinés à développer un courant d'échanges réguliers entre les institutions publiques d'une part et entre celles-ci et les entreprises (de grande et petite taille) d'autre part[1].

Enfin, pour pallier l'insuffisance des flux—elle aussi pointée comme une difficulté importante—et faire émerger de nouvelles filières de traitement/valorisation, l'élargissement du territoire concerné pourrait constituer une piste intéressante. Le développement de l'EI sur le territoire de la côte d'Opale (associant les ports de Dunkerque, Calais et Boulogne) peut être porteur de nouvelles synergies et opportunités de création de filières d'activités. Une gouvernance multi-échelle et pluri-territoriale (colonne c, figure 5) devrait être mise en place pour étudier la faisabilité d'un tel projet. Celui-ci se heurte néanmoins à la question de la proximité géographique qui reste un élément déterminant dans la mise en œuvre de l'EI.

Conclusion

L'hypothèse de départ de notre recherche soulignait que, par les effets d'agglomération issus des relations de proximité entre acteurs, l'EI pouvait participer à la création d'un milieu innovateur et contribuer à l'évolution du territoire par la diversification des activités qui y sont menées. En nous appuyant sur une revue de la littérature et une étude empirique sur le cas de Dunkerque, nous avons mis en avant le fait que la réussite des projets d'EI dépend de plusieurs facteurs techniques, économiques, réglementaires, mais aussi organisationnels, relationnels et humains. Une gouvernance territoriale adaptée est alors nécessaire. Si la plupart des travaux insistent sur la mise en œuvre d'une gouvernance orientée vers l'initiation et le développement des synergies (appelée ici « gouvernance statique »), nous avons souligné la nécessité de développer une « gouvernance dynamique », orientée vers des objectifs plus globaux de génération d'un milieu innovateur sur le territoire.

Pour aboutir à cette gouvernance dynamique, la continuité des actions et la coordination de la gouvernance mais aussi la réflexion sur le périmètre territorial adapté à une massification des flux apparaissent comme essentiels. Si ces conclusions sont particulièrement adaptées au cas de Dunkerque, étudié dans cette recherche, elles sont—au vu des difficultés recensées dans les différentes expériences d'EI—adaptables à d'autres territoires, en particulier industrialo-portuaires, qui misent de manière croissante sur l'EI comme vecteur de développement économique (voir Mat, Cerceau, & Alix 2015).

Références

Adoue, C. 2007. *Mettre En Œuvre L'écologie Industrielle*. Lausanne CH : *Presse Polytechniques Universitaires Romandes*.

Agur (Agence d'urbanisme de Dunkerque). 2013. *Le Manuel 3 de la région Flandre-Dunkerque, Des clés 2013-2014 pour comprendre le territoire* ; http

Agur (Agence d'urbanisme de Dunkerque). 2015. *La frontière du chômage, fiche n°1* ; http

Allenby, BR. 1992. Industrial ecology: the materials scientist in an environmentally constrained world. MRS Bulletin 17(3), 46–51.

Aydalot, P. 1986. *Les Milieux Innovateurs En Europe*. Paris: GREMI.

Ayres, RU. 1989, Industrial metabolism. In Ausubel, J, & Sladovich, H (eds), *Technology and Environment*. Washington DC: National Academy Press, 23–49.

Boons, FAA, & Baas, LW. 1997. Types of industrial ecology: the problem of coordination. *Journal of Cleaner Production* 5(1–2), 79–86.

Beaurain, C. 2008. La Construction d'un territoire à partir des ressources environnementales: L'exemple de l'agglomération dunkerquoise. *Géographie, Economie, Société* 10, 365-384.

Beaurain, C. et S. Brullot. 2011. L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité . *Revue D'économie Régionale Et Urbaine* 2011(2), 313-340.

Brullot, S., M. Maillefert et J. Joubert. 2014. Stratégies d'acteurs et gouvernance des démarches d'écologie industrielle et territoriale. *Développement Durable Et Territoires* 5(1), 1-26.

Buclet, N. 2011. *Ecologie industrielle et territoriale, Stratégies locales pour un développement durable*, Lille: Presses universitaires su Septentrion.

Cerceau, J, et al. 2014. Quel territoire pour quelle écologie industrielle ? Contribution à la définition du territoire en écologie industrielle. *Développement durable et territoires* 5(1), 1-21.

Chertow, M. 2000. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment* 25, 313-337

Chia, E, Torre, A, & Rey-Valette, H. 2008. Conclusion: vers une technologie de la gouvernance territoriale! Plaidoyer pour un programme de recherche sur les instruments et dispositifs de la gouvernance des territoires. *Norois* 209(4), 167-177.

Decouzon, C, & Maillefert, M. 2013. *La gouvernance des démarches d'écologie in-*

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

dustrielle. Un point de vue institutionnaliste. Bordeaux : 3ème Congrès l'Association Française d'Economie Politique.

Dunn, BC, & Steinemann, A. 1998, Industrial ecology for sustainable communities, *Journal of environmental planning and management* 41, 661-972.

Duret, B. 2007. Premiers retours d'expériences en écologie industrielle : études de cas en Europe et en Amérique du Nord, Synthèse et perspectives. *Cahiers de la Chaire d'Ecologie industrielle*, Université de Troyes.

Erkman, S. 2004. *Vers une écologie industrielle : comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle (2nd édition)*. Paris: Editions Charles Léopold Mayer.

Frosch, RA, & Galloupolos, NG. 1989. Strategies for Manufacturing. *Scientific American* 261(3), 144-152.

Gibbs, D, Deutz, P, & Proctor, A. 2005. Industrial ecology and eco-industrial development: A Potential paradigm for local and regional development? *Regional Studies* 39(2), 171-183.

Gibbs, D, & Deutz, P. 2007. Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development. *Journal of Cleaner Production*, 15(17), 1683-1695.

Gilly, JP, & Wallet, F. 2005. Enchevêtrement des espaces de régulation et gouvernance territorial. Les processus d'innovation institutionnelle dans la politique des pays en France. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* 5(décembre), 699-722.

Krugman, P. 1990. *Rethinking International Trade*. Cambridge MA: MIT Press.

Horvath, GA, & Harazin, P. 2016. A framework for an industrial ecological decision support system to foster partnerships between businesses and governments for sustainable development. *Journal of Cleaner Production 114*, 214-223.

Laperche, B, *et al.* 2014. *Ecologie industrielle et développement territorial durable : le rôle des services*. Document de travail RRI, n°284. http

Laperche, B, Lorek, M, & Uzunidis, D. 2011. Crise et reconversion des milieux industrialo-portuaires : dépendance de sentier ou renouveau économique ? Les exemples de Dunkerque (France) et de Gdansk (Pologne). *Revue d'Économie Régionale & Urbaine 2,* 341 – 368.

Leloup, F, Moyart, L, & Pecqueur, B. 2005. La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ? *Géographie, économie, société* 7(4), 321-332

Lenhart, J, Van Vliet, B, & Mol, PH. 2015. New roles for local authorities in a time of climate change: the Rotterdam Energy Approach and Planning as a case of Urban Symbiosis. *Journal of Cleaner Production 107,* 593 - 601.

Marshall, A. 1890. *Principles of Economics.* London*:* Macmillan.

Mat, N, Cerceau, J, & Alix, Y. 2015. *Economie circulaire et stratégies portuaires. Note stratégique et prospective*, Institut Mines-Télécom, Pacte, Fondation Séfacil.

Maillefert, M, & Robert, I. 2014. Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ? *Développement durable et territoires* 5(1), 1-6.

Rey-Valette, H, *et al.* 2014. Comment analyser la gouvernance territoriale ? Mise à l'épreuve d'une grille de lecture. *Géographie, économie, société* 16, 65-89

RRI 2015, Le territoire entrepreneurial durable. Etude du Cas de Dunkerque, Rapport final, Institut CDC pour la Recherche, juin 2015, http

Sakr, D, *et al.* 2011. Critical success and limiting factors for eco-industrial parks: global trends and Egyptian Context. *Journal of Cleaner Production* 19, 1158-1169.

Schalchli, P (Coord). 2011. *Rapport COMETHE*, Mémoire scientifique, Rapport pour l'ANR : 175 , Miméo.

Torre, A. 2015, Théorie du développement territorial. *Géographie, Économie, Société* 17, 273-288.

Torre, A. 2011. Les processus de gouvernance territoriale. L'apport des proximités. *Pour* 2011(juin), 209-210.

Torre, A. 2009. Retour sur la notion de proximité géographique. *Géographie, Economie, Société* 11, 63-75.

Torre, A, & Beuret, J-E. 2012. *Proximités territoriales*. Paris: Economica, collection Anthropos.

Torre, A, & Tanguy, C. 2014. Les systèmes territoriaux d'innovation : fondements et prolongements actuels. In *Réseau de Recherche sur l'Innovation. Principes d'économie de l'innovation*, Bruxelles : Business & Innovation. 307-320.

Uzunidis, D. 2010. Innovation et proximité. Entreprises, entrepreneurs et milieux innovateurs. *Revue des sciences de gestion* 241, 13-22.

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.

Annexe 1

Entreprises (taille et groupe d'appartenance)	Secteur d'activité
Ajinomoto (PME, groupe Ajinomoto Co)	Fabrication de produits pharmaceutiques
Chaudronnerie ADS (PME, groupe Cèdres industries)	Chaudronnerie
ArcelorMittal (ETI, groupe ArcelorMittal)	Sidérurgie, Métallurgie
Ball packaging (PME, groupe Ball Corporation)	Fabrication d'emballages métalliques légers
Baudelet (PME, groupe Baudelet Environnement)	Collecte, traitement et valorisation des déchets
Dalkia (PME, groupe EDF)	Exploitation de chauffage
Aluminium Dunkerque (ETI, groupe Rio Tinto)	Production et transformation d'aluminium
Littoral pneus services (PME)	Vente de pneus
Marquis Transport et Logistique (PME)	Transports routiers de fret interurbains
DK6 GDF Suez (PME, groupe GDF Suez)	Production d'électricité
Daudruy (PME)	Fabrication graisses et huiles végétales
Ryssen Alcool (PME, groupe CropEnergies et Südzucker)	Production d'alcool
Grand port maritime (ETI)	**Trafic maritime, Entreposage, Plate-forme** multimodale, stockage de produits généraux

Institutions	Activités
Dunkerque Promotion	Agence de Développement Economique (assurer les actions contribuant au développement économique du territoire)
Club d'entreprises Saint Pol sur mer **Club d'entreprises de Coudekerque Branche**	Redynamisation des zones industrielles (assurer les échanges entre chefs d'entreprises pour mettre en place des projets collectifs)
CUD	Structure intercommunale française
Ecopal	**Association (promotion et développement de** l'EI).

[1] Notons que des formes de gouvernance dynamique sont en train d'émerger sur le territoire avec la création d'un club de l'écologie industrielle en 2016, rassemblant l'ensemble des institutions locales afin d'élaborer une stratégie commune en matière d'EI.

Reproduit avec la permission du détenteur du copyright. Toute autre reproduction est interdite.