



INSTITUT CDC
POUR LA RECHERCHE

RAPPORT FINAL

Janvier 2015

LE TERRITOIRE
ENTREPRENEURIAL DURABLE.

ETUDE DU CAS DE DUNKERQUE
(NORD-FRANCE)

Sous la direction de Sophie Boutillier,
Blandine Laperche et Dimitri Uzunidis

LE TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE.
ETUDE DU CAS DE DUNKERQUE (NORD-FRANCE)

Rapport final

Sous la direction de Sophie BOUTILLIER, Blandine LAPERCHE, Dimitri UZUNIDIS

Auteurs :

Sophie BOUTILLIER (ULCO, RRI)

Antje BURMEISTER (IFFSTAR, RRI)

Blandine LAPERCHE (ULCO, RRI)

Céline MERLIN BROGNIART (Univ Lille 1, RRI)

Dimitri UZUNIDIS (ULCO, RRI)

Fedoua KASMI (ULCO, master SIDE 2013/2014, Doctorante)

LE TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE.

ETUDE DU CAS DE DUNKERQUE (NORD-FRANCE)

SUSTAINABLE TERRITORIAL DEVELOPMENT. THE CASE OF DUNKERQUE (NORTH- FRANCE)

Résumé : Comment réorienter la trajectoire de développement d'un territoire spécialisé dans l'industrie lourde ? A partir de l'analyse du cas de Dunkerque (étudié dans le cadre d'un programme de recherche empirique mené par le RRI au cours de l'année 2014, soutenu par l'Institut CDC pour la Recherche) nous proposons de définir un territoire entrepreneurial durable comme « un ensemble territorialisé qui s'efforce de mobiliser des ressources sur le plan social, politique, économique, culturel et environnemental à l'intérieur d'un cadre institutionnel cohérent au service d'une stratégie clairement définie de développement économique et social respectueux de la préservation des ressources naturelles ». La construction d'un tel territoire est étudiée par deux voies complémentaires : la création d'éco-entreprises, à même de renouveler le tissu économique et l'écologie industrielle, qui peut être considérée comme un vecteur de mutation des territoires industriels. Plusieurs résultats d'enquêtes sont présentés : sur le recensement des éco-entrepreneurs et l'étude de leur potentiel de ressources, sur l'état des lieux de l'écologie industrielle (ses atouts, ses limites) et le rôle des services à l'industrie. Au-delà du résultat de chacune de ces enquêtes, ce travail montre l'importance du cadre institutionnel et en particulier de son appropriation par les agents économiques, mais aussi de la coordination et de la continuité de la gouvernance. A défaut, la dynamique de changement et de réorientation de la trajectoire de développement peut s'en trouver entravée.

Abstract: How to re-orientate the development trajectory of a territory specialized in heavy industry? From an analysis of the case of Dunkirk (France) (Studied by the research network on Innovation through an empirical research led in 2014 and supported by the Institut CDC pour la Recherche), we propose to define a sustainable entrepreneurial territory "as a territorialized area that seeks to mobilize social, political, economic, cultural and environmental resources within a coherent institutional framework to serve a clearly defined economic and social development strategy respecting the conservation of natural resources". The building of such a territory is studied through two complementary ways: the creation of eco-enterprises, able to renew the economic and industrial fabric and industrial ecology, which can be considered as a tool for changing industrial territories. Several results of empirical research are presented: about the identification of eco-entrepreneurs and the analysis of their resources potential, on a review of the state of development of industrial ecology (its strengths and weaknesses) and the role of services to industry. Beyond the result of each of these enquiries, this work shows the importance of the institutional framework and especially its appropriation by economic agents, and also of the coordination and the continuance of governance. Failing that, the dynamic of change and of re-orientation of the development trajectory can be hindered.

Mots clés : Territoire entrepreneurial durable, éco-entreprises, potentiel de ressources, écologie industrielle, services à l'industrie.

Key words: Sustainable territorial development, eco-enterprises, resources potential, industrial ecology, services to industry.

JEL : R11

TABLES DES MATIERES

Liste des tableaux graphiques, schémas et encadrés	5
Résumé des principaux résultats	7
Partie I	
DEFINITION DU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE (TED) ET ECO-ENTREPRISES A DUNKERQUE	26
INTRODUCTION	26
1 CADRE D'ANALYSE : LA DEFINITION DU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE	28
1.1.1. Les trois mots clés de l'analyse du territoire : proximité, entrepreneuriat et .durabilité	28
a- Territoire et proximité	28
b- Territoire entrepreneurial	31
c- Territoire durable : éco-activités, éco-entreprises et éco-technologies	33
1.1.2. Définition du territoire entrepreneurial durable et indicateurs	35
a- Définition générique du TED	35
b- L'entrepreneur : acteur du développement territorial	36
c- Le territoire entrepreneurial durable : quels indicateurs ?	38
1.1.3. Les deux axes de l'étude	45
1.2. L'AGGLOMERATION DUNKERQUOISE : DU TERRITOIRE INDUSTRIALO-PORTUAIRE AU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE ?	46
1.2-1. Points de repères historiques et actualité	46
a- Du territoire industrialo-portuaire...	46
b- ... au territoire entrepreneurial durable ?	49
1.2-2. Une enquête auprès des éco-entrepreneurs dunkerquois	54
a- Recenser les éco-entreprises dans le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque	55
b- Présentation du questionnaire	58
c- Résultats de l'enquête	61
Partie II	
ECOLOGIE INDUSTRIELLE ET DEVELOPPEMENT TERRITORIAL DURABLE	72
INTRODUCTION	72
2.1. L'ECOLOGIE INDUSTRIELLE COMME MOTEUR D'UN DEVELOPPEMENT TERRITORIAL DURABLE: LE ROLE DES SERVICES	73
2.1.1 Définitions écologie industrielle – circuits courts industriels et rôle dans la construction de milieux innovateurs	73
a- Ecologie industrielle, métabolisme et symbioses industrielles	73
b- Ecologie industrielle : une forme de circuits courts	77
c- Ecologie industrielle et milieux innovateurs	78
2.1.2. Identification des limites et difficultés dans les expériences d'écologie industrielle	81
2.1.3 Quelles réponses les activités de services peuvent-elles apporter ?	83
a- Définition des activités de service	83
b- Les fonctions des activités de service dans l'écologie industrielle	86

2.2 UNE APPLICATION AU CAS DE DUNKERQUE	94
2.2.1. Dunkerque – présentation de la situation actuelle du tissu économique	94
a- Un tissu industriel fragile	95
b- Les activités de services : le poids des services non marchands et les marges de progression des services aux entreprises	100
2.2.2. Etat des lieux de l'écologie industrielle à Dunkerque	101
a- Les actions mises en œuvre par les collectivités locales	102
b- Les actions mises en œuvre par les entreprises	103
c- Les actions mises en œuvre par les associations	104
2.2.3. Méthodologie de l'étude de terrain	107
a- Détermination des forces et des faiblesses de l'écologie industrielle à Dunkerque	107
b- Etude des services à l'industrie à Dunkerque	110
2.3. RESULTATS DE L'ETUDE DE TERRAIN	114
2.3.1 Identités des entreprises et institutions interrogées	114
2.3.2 Détermination des actions en matière d'écologie industrielle à Dunkerque	122
a- Les flux de substitution et de valorisation identifiés	125
b- Les flux de mutualisation de déchets et les filières de recyclage	132
c- Plans d'actions mis en place par les institutions	135
2.3.3 Détermination des motivations à l'écologie industrielle à Dunkerque	136
2.3.4 Détermination des limites de l'écologie industrielle à Dunkerque	143
2.3.5 Impacts de l'écologie industrielle sur l'organisation interne	151
2.3.6 Détermination des prestataires externes	153
2.3.7. Les atouts et limites d'Ecopal	158
2.3.8. Résultats de l'analyse quantitative des services à l'industrie de l'agglomération dunkerquoise en relation avec l'écologie industrielle	160
CONCLUSION GENERALE	168
Références bibliographiques	172

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des institutions qui ont soutenu ce travail et permis sa bonne réalisation. En particulier, nous remercions l'Institut CDC pour la recherche et en particulier Isabelle Laudier et Philippe Serizier. Nous avons bénéficié de l'appui de la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Côte d'Opale pour l'accès aux fichiers d'entreprises et d'Ecopal pour la diffusion d'un questionnaire. Nous remercions l'ensemble de nos interlocuteurs au sein des entreprises et des institutions pour le temps accordé à nos enquêtes et les étudiants du Master Stratégies d'Innovation et Dynamiques entrepreneuriales de l'ULCO (promotions 2013-2014 et 2014-2015) pour leur participation à ce programme.

Liste des tableaux graphiques encadrés

Liste des tableaux

Proximité spatiale, organisationnelle et cognitive	29
Les éco-technologies, une définition opérationnelle	34
Le potentiel de ressources de l'entrepreneur	38
Les indicateurs du système national d'entrepreneuriat	40
La ville entrepreneuriale : éléments de définition	41
La ville durable : éléments de définition	43
Définir la ville durable par des indicateurs	43
Le TED, la construction d'un indicateur synthétique	44
Les institutions d'aide à la création d'entreprises dans l'agglomération dunkerquoise et le type d'aide apportée	51
Dunkerque : un territoire entrepreneurial durable ?	54
Eco-technologies et recensement des codes NAF (INSEE)	55
Les éco-entreprises dans l'agglomération urbaine de Dunkerque	58
Répartition des entreprises enquêtées (éco-entreprises)	61
Taille de l'éco-entreprise	64
Niveau d'étude de l'éco-entrepreneur	64
Lieu d'obtention du diplôme (éco-entrepreneur)	64
Les motivations des entrepreneurs en faveur des éco-technologies	65
Le potentiel de ressources de l'éco-entrepreneur dunkerquois	69
Le portrait type de l'éco-entrepreneur dunkerquois	71
Limites et difficultés dans la mise en œuvre des symbioses industrielles	81
La contribution des services à la résolution des difficultés/limites de la mise en œuvre de l'écologie industrielle	85
Concepts et définitions des innovations répondant aux enjeux du développement durable	93
Les principaux flux d'écologie industrielle à Dunkerque	106
Contact enquête écologie industrielle	107
Identité des entreprises et institutions interrogées	115
Les formes de l'écologie industrielle à Dunkerque	124
Tableau représentatif des motivations liées à l'écologie industrielle	137
Tableau représentatif des difficultés liées à l'écologie industrielle	143
Les atouts et limites d'Ecopal	160
Distribution de la variable « Ecologie » dans les services à l'industrie	161
Intégration de la préoccupation environnementale selon les grands secteurs (services à l'industrie)	163

Liste des graphiques

Répartition des salariés par secteurs d'activités en 2012	95
Les services aux entreprises à Dunkerque	101
Les secteurs d'activité des services dans la population cible	112
Les motivations dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle	138
Les difficultés dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle	144
Graphique à barres du tableau croisé des deux variables « secteurs » et « écologie » (services à l'industrie)	161

Liste des schémas

Trajectoires techno-industrielle et socio-technique	48
Année de Création de l'éco-entreprise	64
L'écologie industrielle et la construction de milieux innovateurs	80
Le triangle des services	84
Le transport et la logistique dans la coordination des systèmes productifs – cadre conceptuel	88
La place des services de transport de marchandises et de logistique – de la filière à la boucle de l'économie circulaire	88
Cartographie des échanges industriels du Dunkerquois (2012)	105
Services à l'industrie- le processus d'échantillonnage	111

Liste des encadrés

La classe créative de R. Florida	32
Former aux éco-technologies	53
Les 4 piliers de l'écologie industrielle (selon Erkman, 2001)	74
Synergies de substitution/ synergie de mutualisation	76
Le transport dans l'écologie industrielle, une revue de la littérature	89

RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS

1- Eléments sur le contexte dunkerquois

Après la seconde guerre mondiale et dans le cadre de l'aménagement du territoire et de la reconstruction économique, l'Etat français a créé les « pôles de croissance » dans le but de réorienter les flux économiques (Perroux, 1955) et de faire face à la compétition internationale, C'est dans ce contexte que le pôle industrialo-portuaire a été créé à Dunkerque (Boutillier, Uzunidis, 1998). Le développement économique du territoire dunkerquois s'est appuyé sur la croissance de l'activité portuaire et sur l'installation des activités sidérurgiques et pétrochimiques. Face à la crise des années 1970, le territoire a assuré son développement par le biais de l'attractivité d'investissements étrangers qui ont renforcé la spécialisation industrielle de Dunkerque, mais aussi sa fragilité dans un contexte de rivalité entre les territoires pour l'installation de filiales industrielles (Laperche, Lorek, Uzunidis, 2011).

A l'heure actuelle, Dunkerque est le troisième port industriel français, ses activités économiques sont centrées autour de l'énergie, de la pétrochimie, de la métallurgie-sidérurgie, de l'agroalimentaire et de la logistique. Dunkerque est en particulier la première plateforme industrialo-énergétique européenne, caractérisée par l'importance de ses installations de production, d'importation et de transformation de l'énergie présente sur son territoire et qui justifie la localisation du pôle d'excellence régional « énergie 2020 »¹. Parmi les installations principales on compte en effet Le premier centre nucléaire européen de production d'électricité à Gravelines, exploité par EDF ; la première centrale à cycle combiné gaz en France, exploitée par GDF SUEZ (DK6), le terminal méthanier le plus important en France qui doit entrer en fonctionnement fin 2015 (EDF, Fluxys, TOTAL,) ; l'atterrage d'un des plus grands gazoducs sous-marins du monde ; une centrale éolienne exploitée par TOTAL (la première installée en France en 1991) ; 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 et l'implantation prochaine d'un pilote industriel pour les biocarburants de seconde génération ; le Dépôt Pétrolier Côte d'Opale du Groupe Total, l'une des plus grosses réserves stratégiques françaises de gasoil et terminaux pétroliers ; le premier port charbonnier français. Dunkerque regroupe aussi plusieurs sites classés SEVESO, soit le plus important site français.

L'industrialisation du territoire a engendré des impacts négatifs sur l'environnement, avec une importante pollution industrielle. La pollution industrielle est très importante en raison notamment de la présence d'ArcelorMittal Dunkerque qui est l'usine de France qui rejette le plus de dioxyde de carbone (plus de 11,5 tonnes par an). Cependant, Dunkerque témoigne par ailleurs d'un dynamisme certain en matière de protection de l'environnement et de développement durable. Elle a en effet été la première commune en France à pratiquer le tri sélectif des déchets ménagers, a soutenu des manifestations internationales visant à promouvoir le développement durable dans le cadre urbain (Conférence européenne des villes durables) et est une ville pionnière en matière d'écologie industrielle. Par ailleurs, les

¹ <http://energie2020.fr/>

autorités locales cherchent aussi à promouvoir la création d'entreprises en multipliant depuis la fin des années 1980 le nombre des institutions d'accompagnement à la création d'entreprises (exemple Flandre initiative, Flandre création). Cependant, avec un taux de 94% en matière de population salariée, l'agglomération se situe largement au-dessus de la moyenne nationale (90%). Tirée depuis la fin du 19^e siècle (via le plan Freycinet) par l'Etat, puis la création du pôle sidérurgique au début des années 1960, la trajectoire technico-économique dunkerquoise reste aujourd'hui encore résolument tournée vers l'industrie et le salariat (ouvrier).

2- Vers un territoire entrepreneurial durable

Ce constat nous a conduit à nous interroger sur les possibilités de bifurcation de cette trajectoire, dans un contexte économique et social, marqué à la fois par le besoin de soutenir la création d'entreprise (pour se substituer à la saturation de l'emploi salarié, compte tenu d'un taux de chômage élevé) et de développement des mesures de protection de l'environnement (face aux risques notamment provoqués par le réchauffement climatique et à la raréfaction des matières premières industrielles et énergétiques). Ces deux défis semblent converger vers deux questions majeures, celle de la création et du développement d'éco-entreprises et celle de la transformation du tissu industriel existant via l'écologie industrielle. Ces deux questions se rejoignent vers celle de la construction d'un territoire entrepreneurial durable.

Un territoire entrepreneurial durable est une zone géographique caractérisée par des relations synergiques entre les acteurs (entreprises, institutions publiques et professionnelles, consommateurs, structures de recherche et d'enseignement, etc.), dont le développement repose sur un cadre institutionnel propice à la création d'éco-entreprises et à la transformation des activités existantes dans une perspective de développement durable. Notre objectif a été d'une part de définir génériquement le territoire entrepreneurial durable, de réunir les informations qualitatives et quantitatives permettant de caractériser le territoire dunkerquois et d'étudier les forces et faiblesses de deux facteurs de construction du territoire entrepreneurial durable : la création d'éco-entreprises et les pratiques d'écologie industrielle.

D'une manière générique, le territoire entrepreneurial durable est construit à partir de quatre items interdépendants : 1) le contexte entrepreneurial et le climat des affaires, 2) le contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat, 3) le contexte environnemental et 4) le contexte technique et scientifique. Le premier renseigne sur le dynamisme entrepreneurial (par exemple, la part des PME par rapport aux grandes entreprises, le taux de création d'entreprises, etc.). Le deuxième apporte des informations sur le nombre et la nature des institutions de soutien à la création et au développement des entreprises. Le troisième recense les mesures prises au niveau du territoire en faveur de la protection de l'environnement et du développement durable. Enfin, le dernier évalue la capacité du territoire en matière de formation, de recherche et d'innovation.

Le territoire entrepreneurial durable, une définition générique

Items	Caractéristiques majeures
Contexte entrepreneurial et climat des affaires	Part des PME/nombre total d'entreprises, globalement et par secteur Taux de création d'entreprises Taux de pérennité des entreprises à 1 an et à 5 ans Taux de la population salariée Répartition de la population active par catégorie socio-professionnelle Niveau de qualifications et compétences Présence sur le territoire de complexes industriels (voire de sites à risques)
Contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat	Politique de sensibilisation vis-à-vis des jeunes (et d'autres publics sensibles par exemple les personnes âgées, les chômeurs de longue durée, etc.) en faveur de l'entrepreneuriat Politique d'accompagnement à la création d'entreprise Présence d'agences à l'accompagnement à la création d'entreprise Présence d'incubateurs, de parcs technologiques, de ruches d'entreprises, etc. Fiscalité en faveur de l'entreprise
Contexte environnemental	Politique publique en faveur du développement durable et de la biodiversité Programme de recherche en faveur des éco-technologies Programme pour faciliter l'utilisation des énergies renouvelables Soutien spécifique en faveur des éco-entreprises Développement d'une stratégie d'économie industrielle Mise en place d'une politique de collecte, tri et traitement des déchets ménagers et industriels
Contexte technique et scientifique	Présence d'un centre universitaire, d'écoles d'ingénieur, etc. Présence de laboratoires de recherche publics ou privés Taux de diplômés

Appliqué au territoire dunkerquois, le territoire entrepreneurial durable donne un résultat assez contrasté avec des efforts certains en matière de soutien à la création d'entreprises et de protection de l'environnement, mais l'économie de l'agglomération reste toujours largement dominée par quelques grandes entreprises (pour certaines classées SEVESO) et l'emploi salarié. Par ailleurs, les initiatives visant à développer l'écologie industrielle restent particulièrement timides en dépit d'un potentiel important de développement.

Le territoire entrepreneurial durable dunkerquois

Items	Caractéristiques appliquées à l'agglomération dunkerquoise
Contexte entrepreneurial	Taux de chômage supérieur à la moyenne nationale (13,4%) – contre 11 pour la moyenne nationale 94% de la population active est salariée (contre 90% au niveau national) Taux de création d'entreprise 15,4% en 2012 (comparable à la moyenne nationale) Economie dominée par un noyau de grandes entreprises industrielles (ArcelorMittal, EDF, etc.) et la fonction publique territoriale (la CUD est le 2 ^e employeur de l'agglomération) Densité artisanale de 103,7, soit la plus faible du département du Nord (114,7) Pôle d'excellence de l'énergie Importance de l'entrepreneuriat parapublic et associatif Sites classés SEVESO Centrale nucléaire (deuxième européenne par sa taille)
Contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat	Réseau dense d'agences d'accompagnement à la création d'entreprise : chambre de commerce et de l'artisanat, Flandre initiative, Flandre création, Entreprendre ensemble, consultants, etc. Ruche d'entreprises de Saint-Pol et de nombreuses zones d'activité
Contexte environnemental	Développement de l'écologie industrielle (première en France) Coopération avec l'ULCO pour mesurer la qualité de l'air Programme de protection de la biodiversité

	Première ville française pour avoir mis en œuvre le tri sélectif des déchets 2010 : organisation de la 6ème conférence européenne des villes durables + ratifie la charte d'Aalborg Construction d'un éco-quartiers sur la friche des chantiers de France Réseau dense de transport urbain (bus circulant au gaz naturel, mais usage de la voiture dominant) Plan d'action de la Maison du Développement Economique entre 2012 et 2014 pour favoriser l'adaptation des emplois et des compétences aux évolutions induites par les mesures du Grenelle de l'environnement pour renforcer l'information dans ce domaine, sensibiliser les professionnels du bâtiment, etc.
Contexte technique et scientifique	Université du littoral Centre d'apprentissage Absence de centre de RD dans les grandes entreprises Répartition de la population de 15 à 59 ans ayant terminé ses études suivant le diplôme : dipl sup 22,3% (30,7% moyenne nationale), autres diplôme 59,3% (54,3%), sans diplôme 18,5% (15%)

3- L'état des lieux des entreprises éco-innovantes

Les éco-entreprises sont des entreprises qui développent leurs activités dans les éco-technologies, lesquelles sont des technologies permettant de produire des produits ou des services capables de mesurer, prévenir, limiter ou corriger les impacts sur l'environnement des activités humaines ; les éco-activités étant considérées comme la source d'une croissance à venir, voire sous certaines conditions à l'origine d'une troisième révolution industrielle (Demaily, Verley, 2013 ; Rifkin, 2012), combinant à la fois croissance économique, amélioration du bien-être et protection de l'environnement. La nature du lien entre développement d'éco-entreprises et/ou d'éco-technologies est source de controverses, soit que l'on privilégie le rôle du marché ou celui de la réglementation publique. D'un côté, la création d'éco-entreprises est en effet perçue comme étant un moyen efficace pour générer des activités nouvelles permettant mieux que la réglementation publique de réduire toutes formes de nuisances environnementales (York, Venkataraman, 2010). Alors que par ailleurs, on peut aussi défendre l'idée selon laquelle seule la réglementation environnementale (Porter, Van der Linde, 1995) peut conduire les entreprises existantes à adopter des modes de fonctionnement plus respectueux de l'environnement. L'initiative individuelle et la régulation publique sont, à notre sens, dans notre propos, complémentaires, non substituables, le développement des éco-activités s'inscrit dans un cadre réglementaire conduisant les acteurs économiques à adopter de nouvelles pratiques.

Définir les éco-technologies

Pour définir les éco-technologies, puis recenser les éco-entreprises pour mener une enquête sur le terrain, nous avons retenu la définition générique de l'OCDE et des chambres de commerce françaises que nous avons développé en cherchant à caractériser les technologies concernées à partir des codes NAF.

Définition des éco-technologies à partir des codes NAF

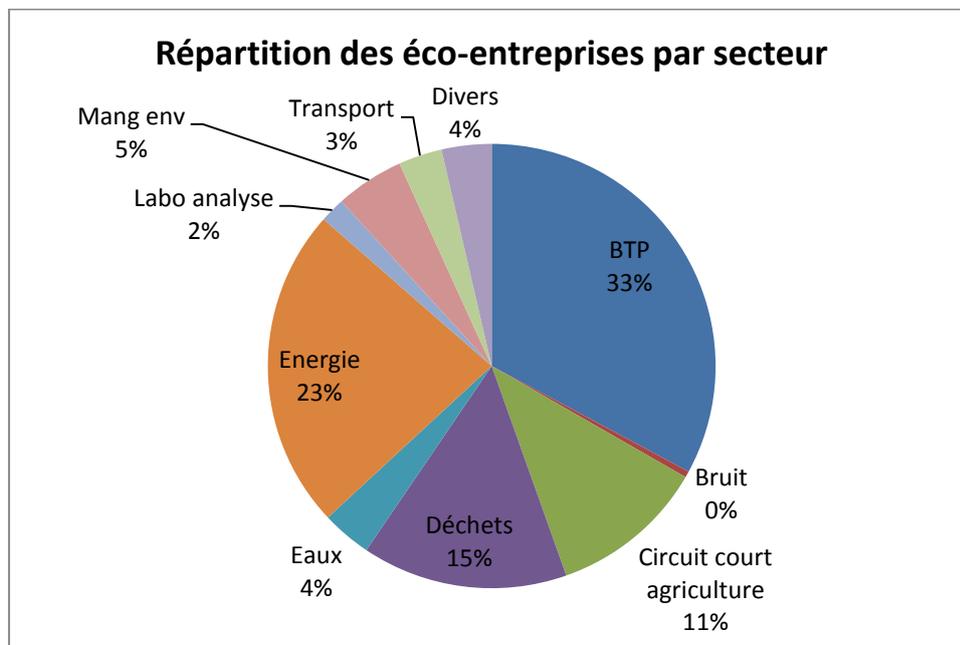
Eco-activités	Code NAF	Description
Déchets	3811Z	Collecte de déchets non dangereux
	3812Z	Collecte de déchets dangereux
	3822Z	Récupération des déchets dangereux
	3832Z	Récupération des déchets triés
	3900Z	Dépollution et autres services de gestion de déchets
Eau	3600Z	Captage, traitement et distribution de l'eau
	3700Z	Collecte et traitement des eaux usées
Energie	4321A	Travaux d'installation électrique dans les locaux
	4322B	Travaux d'installation d'équipement thermique et de climatisation
Paysage	8130Z	Service d'aménagement paysager
Construction	4120A	Construction de maisons individuelles
	4120B	Construction d'autres bâtiments
	4311Z	Travaux de démolition
	4331 Z	Travaux de plâtrerie
	4332a	Travaux de menuiserie bois et PVC
	4399A	Travaux d'étanchéification
	4399B	Travaux de montage de structures métalliques
	4399d	Autres travaux spécialisés de construction
	4399C	Travaux de maçonnerie générale et de gros œuvre du bâtiment
	4329Z	Travaux d'isolation
	4334Z	Travaux de peinture et vitrerie
	4333Z	Travaux de revêtement des sols et des murs
	4334Z	Travaux de peinture et vitrerie
	4339Z	Autres travaux de finition
	4391A	Travaux de charpente
	4391B	Travaux de couverture par éléments
	7112B	Ingénierie et études techniques
	1621Z	Fabrication de placage et de panneaux de bois
	1622Z	Fabrication de parquets assemblés
	1623Z	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
1624Z	Fabrication d'emballages en bois	

Recenser les éco-entreprises

Dans la première étape de ce travail empirique, nous avons recensé les éco-entreprises dans le territoire dunkerquois, qu'il s'agisse d'entreprises nouvellement créées ou d'entreprises existantes qui ont transformé leurs activités et leur processus de production de manière à être en phase avec les principes du développement durable. Ces entreprises sont au nombre de 222. Ces 222 éco-entreprises situées dans le périmètre de l'agglomération dunkerquoise se concentrent principalement dans le BTP (33%), puis l'énergie (23%) et la collecte et le traitement des déchets (15%). Cette répartition reflète assez fidèlement la structure des entreprises artisanales de l'agglomération dunkerquoise, dominée par les secteurs du bâtiment. Nous avons par ailleurs, souligné le poids des activités industrielles relatives à l'énergie d'une part, à la collecte et au traitement des déchets d'autre part.

Enquête auprès de 50 éco-entrepreneurs : la motivation économique

Dans un deuxième temps, nous avons interrogé 50 dirigeants parmi les entreprises recensées suivant un questionnaire construit sur les concepts de proximité (spatiale, organisationnelle et cognitive) et du potentiel de ressources de l'entrepreneur (ressources en connaissances, financières et en relations sociales). Le questionnaire vise d'une part à évaluer le degré d'insertion de l'entrepreneur dans le territoire dunkerquois : choix de la localisation géographique de l'entreprise, lieu d'obtention du diplôme, description du parcours professionnel (expérience passée en tant que salarié ou entrepreneur, et lieu de la localisation de cette activité, etc.) ; d'autre part à déterminer les raisons qui les ont conduits à créer ou à transformer leur activité dans les éco-technologies (réglementation, opportunité économique, sensibilisation aux questions environnementales, etc.) et d'évaluer de cette façon la qualité du territoire entrepreneurial durable dunkerquois.



A partir des résultats que nous avons collectés auprès des 50 entrepreneurs interviewés, nous avons défini leur potentiel de ressources. Celui-ci présente un ensemble de points forts sur le plan de leur capital humain, en particulier en matière de formation et d'expérience professionnelle. Le financement de leur entreprise relève d'un montant relativement courant combinant épargne propre, crédit bancaire et aides institutionnelles. Ce qui en revanche est assez étonnant est le poids des relations sociales informelles (en grande partie familiales) par rapport aux relations institutionnelles. Ces éco-entrepreneurs sont en effet des entrepreneurs indépendants et 80% d'entre eux ont été soutenu par un membre de leur famille pour créer et développer leur entreprise. Ils se tournent par ailleurs vers des institutions extérieures en matière d'éco-technologie, c'est essentiellement pour obtenir une certification (type Qualibat par exemple) qui est devenue obligatoire.

Le potentiel de ressources de l'éco-entrepreneur dunkerquois

Ressources	Caractéristiques majeures	+/-
En connaissances	<p><i>Etudes</i> : 48% des entrepreneurs interrogés sont diplômés de l'enseignement supérieur</p> <p><i>Expérience professionnelle</i> : 50 ont été salariés avant de créer leur entreprise (dans le même secteur d'activité et le même métier) et 11 ont créé une entreprise avant l'entreprise actuelle</p>	+
Financières	Le financement de la création de l'entreprise repose sur un montage financier combinant épargne propre (76%), crédit bancaire (52%) et aides institutionnelles	+
En relations sociales	<p><i>Réseaux informels</i> : l'aide familiale est importante (près de 80% ont bénéficié du soutien familial), implantation géographique guidée par des déterminants familiaux (60% des entrepreneurs ont créé dans la CUD car ils y résident).</p> <p><i>Réseaux formels</i> : 22 entrepreneurs sur 50 ont bénéficié d'une structure d'accompagnement à la création d'entreprise ; 19 entrepreneurs sur 50 n'ont bénéficié d'aucun soutien institutionnel (généralement en raison du soutien familial) et 6 entrepreneurs sur 50 seulement ont sollicité des organismes ou des institutions (via l'obtention de la certification environnementale) pour faire face aux problèmes auxquels ils étaient confrontés en matière d'éco-technologies.</p>	-

Le dépouillement du questionnaire met en évidence un comportement relativement courant en matière d'éco-technologie. Le développement de ces activités relève d'abord d'une contrainte réglementaire combinée à des impératifs de nature commerciale (répondre à la demande des consommateurs, des autres entreprises et surtout des collectivités territoriales – se mettre aux normes pour accéder aux marchés publics) et économique (réduire les coûts en premier lieu d'énergie et en matières premières). 78% des entrepreneurs interrogés déclarent agir pour régir l'empreinte carbone de leur entreprise et 62% considèrent que leur entreprise est innovante.

Les motivations des éco-entrepreneurs en faveur des éco-technologies

Motivations	Nombre d'observations
Marché porteur parce que l'esprit du consommateur change	28
Devoir moral envers les générations futures	21
Déjà actif dans le domaine de la protection de l'environnement	4
Pour suivre la concurrence	6
Mise en conformité avec la réglementation environnementale	23
Sans réponse	5

NB. Les éco-entrepreneurs avaient la possibilité de donner trois motivations.

Le profil de l'éco-entrepreneur dunkerquois met en évidence un certain nombre de traits caractéristiques : a) Il crée son entreprise à proximité de son domicile. b) Il a un diplôme d'études supérieures qu'il a obtenu dans un établissement de la région du Nord-Pas de Calais et a été salarié avant de créer son entreprise c) Il est devenu entrepreneur pour être indépendant, rarement pour innover, mais sûrement pour créer son emploi. d) Il considère que les éco-technologies constituent un marché porteur, e) mais s'y intéresse principalement parce qu'il doit suivre la réglementation environnementale en vigueur. f) Il cherche cependant pour des raisons de coût à réduire l'empreinte écologique de son entreprise, en suivant la

réglementation en vigueur (tri sélectif), mais également en innovant au sein de son entreprise (pratique du co-voiturage pour les salariés).

Le profil de l'éco-entrepreneur dunkerquois

Items	Caractéristiques
Raison de la localisation de l'entreprise	Parce que j'y réside (60% des réponses)
Entreprise indépendante sans associés	Entreprises indépendantes (96%), sans associés (52%)
Types d'associés	Famille (30% des réponses)
Niveau d'étude	Etudes supérieures (de Bac +2 à Bac + 5) (54% des réponses)
Lieu d'obtention du diplôme	Dans le Nord-Pas de Calais (50% des réponses)
Expérience professionnelle	Salariés avant d'être entrepreneur (90% des réponses)
Créer une entreprise pour être indépendant	60% des réponses
Créer une entreprise pour créer mon emploi	28% des réponses
Créer une entreprise pour innover	18% des réponses
Agir pour réduire l'empreinte carbone de l'entreprise	78% des réponses
Pourquoi les éco-technologies	Marché porteur (56% des réponses), suivre la réglementation (46% des réponses) et devoir envers les générations futures (42% des réponses)
Type de prestations vendues	Combinaison produit-service (en premier lieu dans le bâtiment et l'énergie)
Moyens utilisés pour réduire l'empreinte carbone de l'entreprise	Tri sélectif (54% des réponses), éclairage basse consommation (28%), installation d'une chaudière « verte » (24%), co-voiturage pour les salariés (16%), adhésion à une association spécialisée (8%)

L'enquête réalisée met en évidence une contradiction entre d'une part des entrepreneurs qui ont un bon potentiel de ressources, des actions ambitieuses menées au niveau de l'agglomération pour d'une part soutenir la création d'entreprises, le développement durable d'autre part, mais où les relations entre les éco-entrepreneurs et lesdites institutions sont relativement peu développées. Aux relations institutionnelles, les éco-entrepreneurs privilégient les relations informelles, en premier lieu familiales. Ces entreprises sont cependant dynamiques, 40 d'entre elles ont créé des emplois. Cependant ces emplois correspondent pour leur majeure part à des postes de travail qui ne sont pas forcément orientés vers les éco-technologies. Or 21 entrepreneurs ont mentionné avoir des difficultés en matière d'éco-technologies parce qu'ils ne peuvent recruter le personnel qualifié en la matière. Cette question a au demeurant été à plusieurs reprises soulevées lorsque nous avons rencontré des représentants institutionnels (chambre des métiers et de l'artisanat et Ruche d'entreprises, notamment).

Le contexte institutionnel dans lequel sont encastrés les éco-entrepreneurs interrogés ne semble pas suffisamment incitatif pour contribuer au développement de nouvelles pratiques éco-responsables. L'encastrement (proximité) géographique se double d'un encastrement familial (proximité cognitive) sur lesquels le contexte institutionnel se greffe avec difficulté. Mais, cette conclusion doit être modulée en fonction de la période de création de l'entreprise. En effet, nous constatons que les entreprises les plus récentes ont été proportionnellement plus aidées (au sens institutionnel du terme) que les entreprises les plus anciennes. Ce qui tend à modérer, les conclusions négatives que nous avons par ailleurs formulées.

Quelles conclusions et recommandations pour le développement des éco-entreprises ?

L'éco-entrepreneur dunkerquois est relativement diplômé. Il a investi dans le secteur des éco-technologies essentiellement parce qu'il y a perçu un marché porteur, en second lieu parce qu'il doit suivre la réglementation environnementale en vigueur (en premier lieu en matière de tri et de traitement des déchets). Cependant, nombre d'entre eux mettent également en avant une certaine sensibilité sur le plan écologique. Ce type de réponse est relativement répandu. On note cependant que l'éco-entreprise dunkerquoise est encadrée dans son territoire sur les plans géographique et cognitif. L'implantation de l'entreprise répond à des impératifs d'ordre personnel (localisation du domicile), non à une stratégie commerciale. D'un autre côté, l'éco-entreprise est également étroitement insérée dans un réseau de relations sociales qui sont largement d'ordre familial. En revanche, l'insertion de l'entrepreneur dans un réseau de relations institutionnelles est assez faible. Ce constat pose la question de l'efficacité du contexte institutionnel, partie intégrante du territoire entrepreneurial durable, question qui sera discutée dans le cadre de ce rapport compte tenu de l'importance et de la richesse du réseau d'accompagnement qui a été mis progressivement en place depuis les années 1980.

Un important réseau d'associations d'accompagnement et de soutien à la création d'entreprises a en effet été tissé depuis les années 1980, afin d'impulser un esprit d'entreprise, quasi absent dans une agglomération qui depuis plusieurs générations s'est développée grâce à la grande industrie et l'emploi salarié, qui reste encore largement dominant à l'heure actuelle (94% contre 90% au niveau national). Cette activité industrielle a non seulement généré une forte pollution, mais elle n'est plus en capacité de créer des emplois salariés par milliers, comme c'était le cas pendant les années 1960.

Des efforts importants ont également été faits sur le plan environnemental, y compris nombre d'actions pionnières au niveau national, au premier rang desquelles, l'écologie industrielle et la collecte des déchets. L'éco-entrepreneur dunkerquois est cependant encadré dans un réseau de relations familiales. Ces entrepreneurs entretiennent peu de relations avec des institutions visant à promouvoir le développement durable dans l'agglomération.

Ce constat nous conduit à nous interroger sur la nature du territoire entrepreneurial durable dunkerquois. Si nous prenons tour à tour les autres items qui le composent, quelles conclusions et quelles recommandations tirer ?

Le contexte « entrepreneurial et le climat des affaires » est marqué par une forte concentration de l'activité économique captée par quelques grandes entreprises publiques ou privées (ArcelorMittal, EDF, Centre hospitalier, notamment). Il en ressort un taux élevé d'emploi salarié et un faible dynamisme entrepreneurial, pour une population active relativement peu qualifiée, puisque la population ouvrière représente près de 17% de la population active (contre 13% au niveau national).

Le contexte « institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat » est très riche. Il se compose d'un réseau très dense d'institutions d'accompagnement à la création d'entreprises, mais également

par des structures institutionnelles visant à soutenir les entreprises innovantes (hôtel des technologies ou ruche d'entreprises par exemple).

Le contexte « environnemental » est également très riche : première ville française en matière de tri sélectif, pionnière pour l'écologie industrielle, organisation de la 6^e conférence européenne des villes durables, construction d'un éco-quartier, notamment. L'agglomération dunkerquoise est première dans nombre d'actions environnementales.

En revanche, le « contexte technique et scientifique » pose problème. L'Université du Littoral, créée au début des années 1990, n'est pas parvenue à s'insérer dans une société de tradition ouvrière, et perd des étudiants. Les jeunes issus des familles les plus aisées, partent toujours étudier en dehors de l'agglomération dunkerquoise, à tel point que l'Université du Littoral figure parmi les universités françaises qui accueille le plus fort pourcentage d'étudiants boursiers (environ 34%). Les grandes entreprises, implantées dans l'agglomération dunkerquoise, ne font pas de recherche, même si elles travaillent de façon ponctuelle avec des centres de recherche de l'Université du Littoral (par exemple pour mesurer la qualité de l'air ou d'autres activités relevant de la recherche appliquée).

Si le potentiel de ressources des éco-entrepreneurs, qui ont répondu au questionnaire, est assez élevé, ceux-ci restent encastés dans un réseau de relations familiales. Compte tenu de la faiblesse des relations institutionnelles, comment les relations informelles pourraient-elles servir de relais pour développer un cadre institutionnel plus riche permettant aux éco-entrepreneurs d'échanger entre eux, de faire connaître leurs bonnes pratiques pour réduire l'empreinte écologique de leur entreprise notamment. Nous constatons en effet que si 38% des éco-entrepreneurs ont été sensibilisés aux éco-technologies par des fournisseurs, d'un autre côté 26% l'ont été par leurs proches. Les institutions ou les organisations professionnelles n'ont pas été citées.

4- Le rôle de l'écologie industrielle dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable

Potentiellement créatrice d'effets d'agglomération favorisant la génération et l'attractivité d'activités nouvelles, l'écologie industrielle (qui comprend à la fois des flux de substitution et de valorisation mais aussi des flux de mutualisation et de recyclage des déchets) peut être considérée comme un vecteur de développement territorial durable. C'est l'hypothèse que nous faisons dans ce travail, appuyée par la construction d'un cadre d'analyse des relations entre écologie industrielle, circuits courts et milieux innovateurs.

Mais pour que l'écologie industrielle puisse jouer ce rôle, il est nécessaire de pallier les difficultés (techniques, économiques, informationnelles...) liées à la mise en œuvre des symbioses industrielles, que nous avons recensées par le biais d'une revue de la littérature. Nous avons donc étudié le rôle que peuvent jouer les activités de services, publiques et privées, dans la réduction de ces difficultés. En organisant les relations marchandes, en permettant l'acquisition ou le maintien des capacités des agents ou encore à favorisant l'aide à

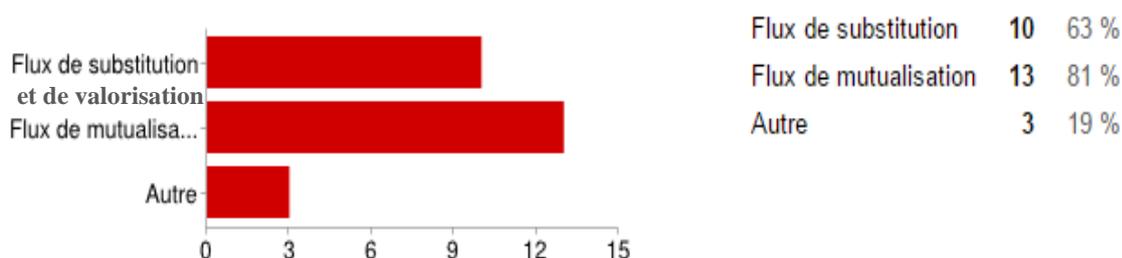
la décision, les services peuvent réduire les coûts de transaction engendrés par la mise en œuvre de symbioses industrielles et accompagner les décisions stratégiques des entreprises.

Notre étude de cas s'appuie sur l'analyse historique de ce territoire et sur un premier type d'analyse empirique portant sur le recensement des pratiques, des atouts et des difficultés liées à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Nous avons mené une série d'entretiens réalisés auprès d'entreprises très impliquées dans l'écologie industrielle et auprès d'institutions supports. Pour sélectionner les entreprises, nous nous sommes appuyées sur le conseil d'administration de l'association Ecopal², dédiée à la mise en œuvre de l'écologie industrielle à Dunkerque. Nous y avons ajouté les entreprises conseillées par nos interlocuteurs. Au total, 39 entreprises et institutions ont été contactées entre mars et décembre 2014, 18 d'entre elles répondu à notre enquête (dont 13 entreprises et 5 institutions publiques et privées³). Les entretiens ont été réalisés par deux ou trois enquêteurs sur la base d'un guide comprenant des questions fermées et ouvertes. Les entretiens en face à face ont duré entre 30 minutes et 3 heures. Ils ont été enregistrés et ont fait l'objet de comptes rendus individuels, puis croisés et synthétisés.

Les pratiques en matière d'écologie industrielle

100% des entreprises interrogées déclarent pratiquer l'écologie industrielle ou adopter une stratégie environnementale.

Concernant les actions mises en œuvre en matière d'écologie industrielle par les entreprises et les institutions interrogées, 81% déclarent participer à des flux de mutualisation de déchets et des stratégies classiques de recyclage. 63% déclarent mettre en œuvre des flux de substitution et de valorisation, et 19% (les institutions essentiellement) mettent en œuvre d'autres mesures (plans d'actions, guides de bonnes pratiques etc.).



ArcelorMittal (première société sidérurgique et minière au monde) est bien entendu un acteur clé dans la mise en œuvre des flux de substitution et de valorisation. Par exemple, l'entreprise

² ECOPAL a été créée grâce au soutien financier de la CUD, la CCI, la Région, et le Département du Nord avec pour mission permet de développer, promouvoir et pérenniser la démarche d'écologie industrielle. L'association propose aux industriels des actions pour d'une part développer des projets de synergie entre les entreprises et d'autre part proposer des animations afin de dynamiser les zones industrielles de Petite et Grande Synthe et favoriser le dialogue entre les acteurs.

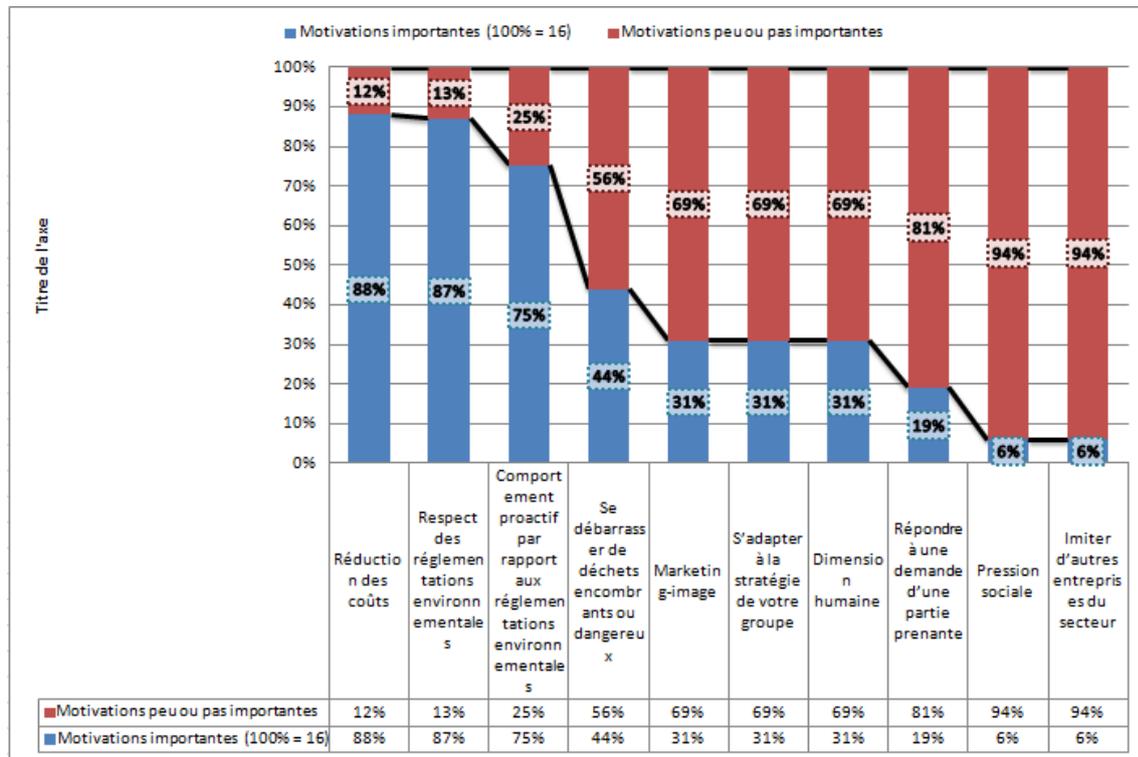
³ Selon les questions, les réponses exploitables varient entre 13 et 18.

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 conçu et exploité par Dalkia du réseau de chaleur urbain qui existe depuis 1985 et dont la deuxième tranche a été mise en service en 2002. Daudry récupère des huiles usagées auprès des particuliers, des restaurateurs et des collectivités afin de produire des biocarburants. Certains déchets de Ryssen sont revendus localement ou non pour s'intégrer à d'autres processus de production, comme l'huile de Fusel à l'industrie de la parfumerie ou les résidus de distillation chargés en alcool lourds qui servent de combustibles. Baudalet Environnement, dont le cœur de métier est le recyclage et la valorisation des déchets, dispose de trois pôles « matériaux », « ferrailles et métaux », « déchets », dont l'activité s'intègre dans des filières de recyclage/valorisation variées et qui donne également lieu depuis peu à des éco-produits commercialisés par le groupe.

Le Grand Port Maritime de Dunkerque (d'une vocation énergétique affirmée : centrale électrique, terminaux pétroliers et terminal méthanier gazoduc, proximité de la plus grande centrale nucléaire d'Europe, usines très consommatrices d'énergie, etc.) réalise des expérimentations pour valoriser les sédiments pollués (réalisation de routes, de blocs de bétons, granulats). D'autres entreprises, tout comme celles déjà mentionnées, réintègrent leurs propres déchets (en boucle fermée) dans leur processus de production. C'est le cas par exemple d'Aluminium Dunkerque (établissement appartenant au Groupe métallurgique Rio Tinto) qui valorise ses déchets exclusivement en interne.

Les flux de mutualisation et de recyclage sont pour partie gérés par l'association Ecopal qui organise des collectes mutualisées de déchets (Déchets Toxiques en Quantité Dispersées, papier – cartons, archives confidentielles, cartouches impression, Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux, piles et accumulateurs). Les prestataires sont parfois – mais non exclusivement - localisés dans la région Nord-Pas de Calais (c'est le cas de Chimirec ou Cosmolys par exemple). Mais certaines entreprises comme ArcelorMittal ou encore Ball Packaging (établissement appartenant à Ball Packaging Europe est l'un des fabricants les plus importants de boîtes boisson en acier en Europe) disposent ou utilisent des filières de recyclage spécifiques.

Les motivations pour la mise en pratique de l'écologie industrielle à Dunkerque

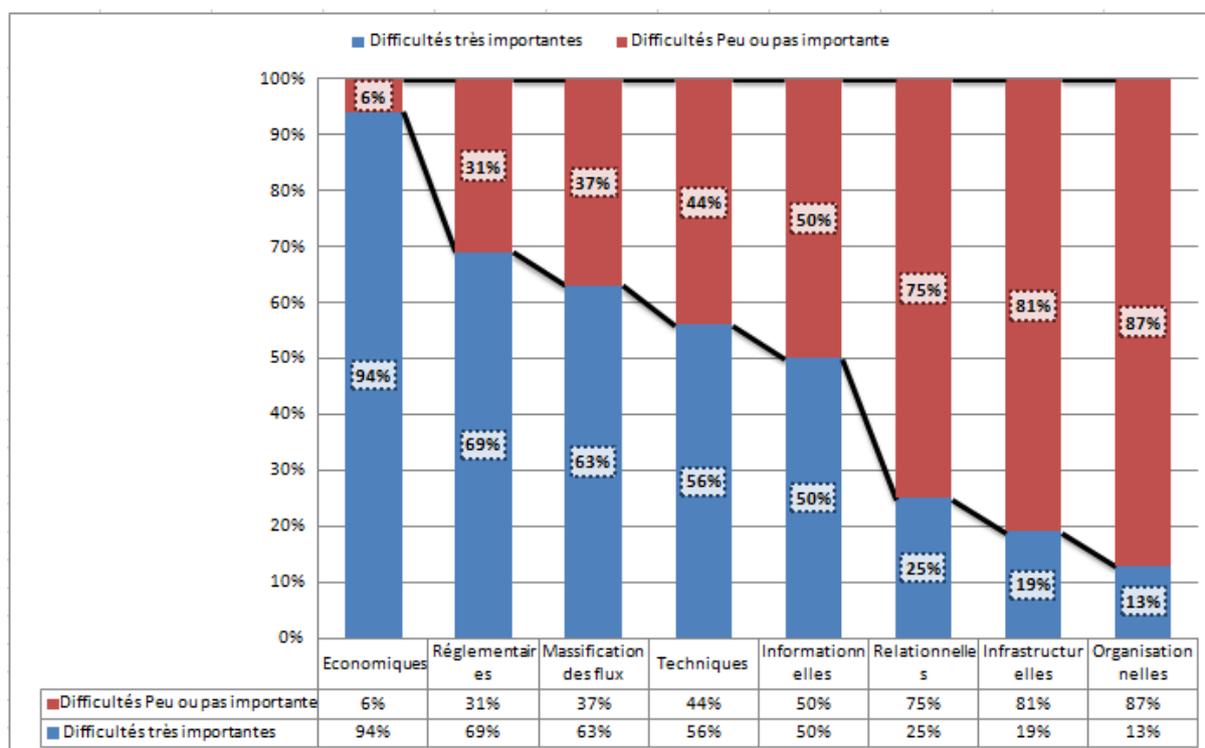


La réduction de coûts (approvisionnement en matières premières, suivi et réduction de la consommation d'énergie, valorisation de déchets moins chère que la mise en décharge) conduisant à une meilleure rentabilité de l'entreprise est la motivation principale à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. 88 % des entreprises et institutions considèrent que c'est une motivation très importante. Viennent ensuite les contraintes et incitations liées à la réglementation. Les autres raisons identifiées : se débarrasser de déchets dangereux (parfois lié au manque de place), améliorer le marketing, l'image de l'entreprise, suivre la stratégie du groupe, raisons liées à la dimension humaine (implication du top management, des salariés), sont considérées comme relativement importantes pour les entreprises. Les aspects liés à la demande d'une partie prenante, à la pression sociale ou à la volonté d'imiter d'autres entreprises du secteur sont globalement peu importants.

Les difficultés de la mise en œuvre de l'écologie industrielle à Dunkerque

De manière assez parallèle, les difficultés ou limites les plus importantes à la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont relatives aux coûts induits. Les difficultés d'ordre économique sont considérées comme très importantes pour 94% des entreprises et institutions interrogées. Celles-ci concernent les infrastructures et les compétences nécessaires, mais aussi le décalage entre le cycle économique de l'écologie industrielle (qui nécessite des investissements sur le long terme) et les contraintes de rentabilité à court terme des entreprises. La fragilité du tissu économique dunkerquois renforce cette contrainte. La réglementation tatillonne et l'importance des démarches administratives constituent une difficulté importante, pour 69%

de nos interlocuteurs. L'insuffisance des flux de déchets pour mener à leur valorisation est une difficulté importante pour 63% d'entre eux tandis que les aspects techniques (discontinuité des déchets, difficultés de retraitement) sont considérés comme des freins par 56% des interrogés. Malgré la présence d'institutions dédiées, le problème informationnel demeure important pour la moitié des entreprises et institutions consultées. En revanche, les aspects relationnels sont plutôt positivement considérés sur le territoire de Dunkerque, de même que la disponibilité des infrastructures. Les aspects organisationnels ne sont pas non plus un frein, selon nos interlocuteurs. En revanche certaines entreprises évoquent d'autres freins, liés à l'image de Dunkerque pour attirer des entreprises ou encore la gouvernance locale et régionale. Certaines entreprises considèrent qu'elles ne sont pas assez impliquées dans les décisions politiques, ou encore que les actions mises en œuvre ne sont pas suffisamment coordonnées entre les institutions.



Impacts de l'écologie industrielle sur les compétences et l'organisation interne

A partir de l'analyse des résultats des entretiens, nous avons constaté que 44% des entreprises ont développé des compétences internes en matière d'écologie industrielle (recrutement d'ingénieurs spécialisés, développement d'outils) et 38% ont développé des éco-services en interne pour mettre en place leur stratégies. Pour certains, ces éco-services sont ou ont pour but d'être proposés à d'autres entreprises, comme c'est le cas pour l'investissement actuel réalisé par ArcelorMittal pour la réutilisation des ferrailles contenant des huiles ou des hydrocarbures (TLS: Top Layer Sintering).

Le recours à des prestataires externes

Pour la quasi-totalité des entreprises interrogées, les services nécessaires à la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont présents à Dunkerque. Le tissu des services apparaît comme suffisamment développé, en raison de la présence de la zone industrialo-portuaire.

Pour gérer leurs flux de déchets, 81% des entreprises et institutions font appel à des prestataires externes notamment et en premier lieu les prestataires de transport et logistique, et dans une moindre mesure des laboratoires de recherche, des prestataires de services de coordination ou d'aide à la décision et des services de formation, mais aussi des relations et collaborations entre les institutions publiques et privées. Ecopal a un statut à part car la plus grande partie des entreprises et institutions interrogées s'y réfèrent pour être accompagnées (notamment pour trouver un prestataire, mutualiser les déchets) ou pour accompagner les démarches d'écologie industrielle (sensibilisation des acteurs). Pourtant, nombre des entreprises et institutions interrogées considèrent que ses actions pourraient être complétées et développées pour offrir des services plus diversifiés en matière d'écologie industrielle.

Services à l'industrie : la place de l'écologie industrielle

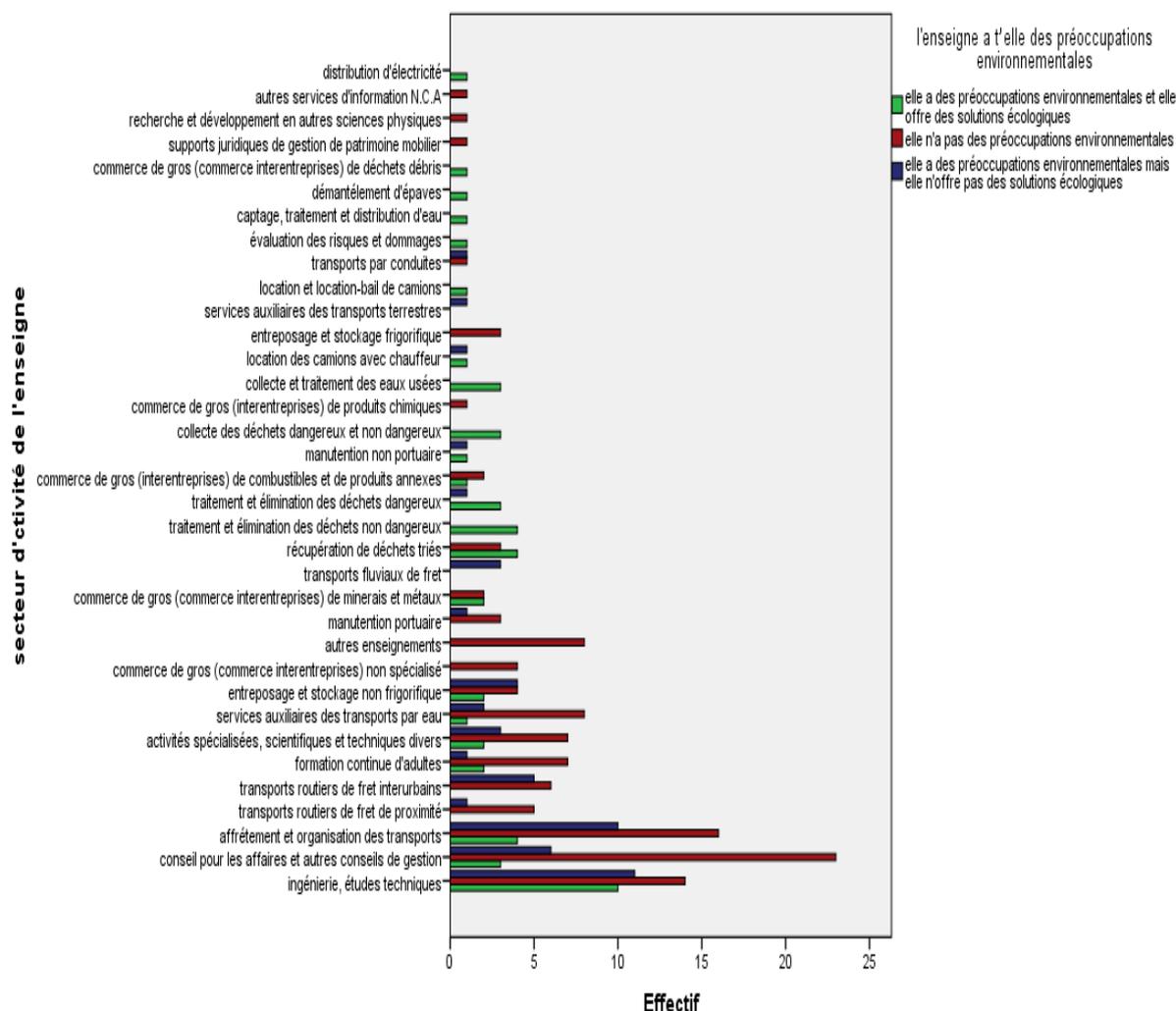
Le second type d'analyse empirique intégrée dans notre étude de cas porte sur le recensement des activités de services potentiellement liées à l'écologie industrielle à Dunkerque et sur l'analyse de l'intégration - dans leur offre et dans leur stratégie - de préoccupations liées au développement durable et plus particulièrement à l'écologie industrielle. Cette analyse est fondée sur une étude détaillée de leur site internet. Nous avons construit une base de données à partir du fichier de notre échantillon qui comprend 224 entreprises (sur une population cible de 455 entreprises), à partir duquel nous avons effectué une analyse statistique descriptive. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS. Ceci nous a permis dans un premier temps de donner les fréquences des différentes variables étudiées (en particulier la place des préoccupations environnementales dans l'offre de ces entreprises, variable « écologie ») et en second lieu d'associer ou de créer des liens entre les différentes variables (en particulier la préoccupation environnementale et l'appartenance à un secteur d'activité).

L'analyse descriptive des fréquences de la variable « écologie » montre que :

- Plus de la moitié, soit 120 entreprises n'ont pas des préoccupations environnementales, ce qui représente 53,6 % de notre échantillon et 26,4 % de notre population cible.
- 52 entreprises ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques. Ce qui représente 23,2 % de notre échantillon et 11,4 % de notre population cible.
- 52 entreprises, également moins d'un quart du total, ont des préoccupations environnementales, mais elles n'offrent pas des solutions écologiques.

D'après notre analyse de la littérature consacrée à l'économie des services et à l'écologie industrielle, certaines activités de services peuvent jouer un rôle important pour résoudre les

difficultés liées à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Nous avons cherché à vérifier ce point dans le cas de Dunkerque en croisant la préoccupation environnementale et le secteur d'activité.



D'après notre étude, les secteurs du transport, du commerce, des déchets, et du stockage, peuvent jouer un rôle d'intermédiaire ou facilitateur entre les parties prenantes. En effet, leur rôle est relatif à l'organisation des relations marchandes. Particulièrement, les transports sont certainement un exemple d'activité de services ayant un rôle important dans l'écologie industrielle, ils permettent une coordination « en aval » de la production. Cependant, les résultats de l'étude montrent que mises à part les activités liées à la récupération et au traitement des déchets où l'on trouve la plus forte proportion d'entreprises affichant des préoccupations environnementales et une offre de services correspondantes, les entreprises sont peu impliquées dans les préoccupations environnementales et d'écologie industrielle. Dans le domaine du transport en particulier, l'offre de services adaptés aux problèmes de l'écologie industrielle semble se développer timidement.

Les services intensifs en connaissances, tels que « ingénierie, information » et « formation, conseil » peuvent aussi jouer un rôle de coordination, mais cette fois en « amont ». Ils

permettent d'améliorer la prise de décision. C'est un rôle relatif à l'acquisition ou au maintien de capacités des agents. Ils ont une fonction d'aide à la décision et de conseil, ou permettent d'améliorer la phase de recherche nécessaire à la mise en place de l'écologie industrielle. Cependant, dans nos résultats, nous trouvons que la plupart des entreprises de ces secteurs à Dunkerque n'intègrent pas de pratiques écologiques et environnementales. Ce n'est que dans le domaine de l'ingénierie et des études techniques qu'une offre de services en lien avec l'écologie industrielle existe, mais elle ne provient que d'un quart des entreprises.

En définitive, la plupart des entreprises de service à l'industrie ne développe pas une démarche écologique : parmi les 224 entreprises de notre échantillon, 120 entreprises n'ont pas de préoccupations environnementales. Parmi les 104 entreprises restantes, seule la moitié a un rôle ou une fonction qui participe au bon fonctionnement de la démarche écologique, ce qui permet de réduire les difficultés/limites de la mise en place de l'écologie industrielle en offrant des solutions écologiques aux autres entreprises. Tandis que l'autre moitié se limite à une stratégie qui respecte l'environnement, sans avoir aucun effet sur les autres entreprises.

Quelles conclusions et recommandations pour le développement de l'écologie industrielle ?

Il découle de notre étude que si l'écologie industrielle existe de longue date à Dunkerque, la forme la plus répandue est la *mutualisation de déchets en vue de leur recyclage*. Par ailleurs, les formes les plus abouties d'écologie industrielle (flux de substitution et valorisation de déchets) sont surtout le fait de grandes entreprises qui y voient un intérêt économique de premier plan (réduction du coût de l'énergie notamment). Les difficultés mises en avant au regard de la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont assez classiques par rapport à celles que l'on trouve dans la littérature (difficultés économiques, réglementaires, techniques, informationnelles, etc.). Elles sont ici renforcées par la fragilité du territoire dont les unités de production installées sont soumises aux choix de localisation/délocalisation décidées au niveau de groupes multinationaux (ainsi plusieurs des acteurs partie prenante de notre population d'entreprise sont actuellement soumises à de grosses difficultés ou ont annoncé leur fermeture pendant la durée même de notre enquête). La frilosité des industriels pour s'engager dans des projets à long terme et coûteux (comme ceux que nécessitent les flux d'écologie industrielle) est renforcée par cet état de fait.

Pourtant, le territoire dunkerquois dispose d'un certain nombre d'atouts pour faire de l'écologie industrielle une activité prépondérante dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable. Tout d'abord les pratiques d'écologie industrielle sont anciennes à Dunkerque (elles remontent au début des années 1980). Ce qui devrait permettre au territoire de capitaliser les expériences déjà menées. Sur le plan du contexte institutionnel (en référence à la définition du territoire entrepreneurial durable) également, les collectivités locales ont très tôt intégré les préoccupations environnementales dans leurs actions, ce qui doit être un élément clé de l'incitation à la mise en œuvre de pratiques effectives. Enfin, en tant que zone industrialo-portuaire, le territoire dispose d'un vaste tissu de services à l'industrie. Or d'après notre étude, ces services peuvent jouer un rôle clé dans la mise en œuvre de synergies industrielles. Pourtant ces atouts n'apparaissent pas suffisamment exploités et ceci nous

amène à formuler certaines recommandations à l'intention des politiques publiques, locales et régionales mais qui peuvent aussi concerner d'autres territoires qui développent l'écologie industrielle à partir des industries lourdes.

Premièrement notre étude révèle que la mise en place de pratiques d'écologie industrielle s'appuie sur des *structures d'accompagnement* qui peuvent jouer un rôle de recensement de flux existants et potentiels, d'information et de sensibilisation, de recherche de prestataires. A Dunkerque, souvent cité comme un territoire pionnier en France en matière d'écologie industrielle, cette fonction est assignée à une association Ecopal, née en 2001 de la volonté des industriels et appuyée par les institutions publiques locales. Cependant cette structure de petite taille n'a pas les moyens financiers et humains nécessaires au développement et à l'accompagnement des flux. Ainsi l'inventaire des flux réalisé à partir de 2007 reste insuffisamment utilisé dans une optique de développement des pratiques et des activités liées. Une première recommandation réside donc non seulement dans l'appui initial de ce type de structure, mais aussi à sa pérennisation et à son développement.

Deuxièmement, ainsi que l'avons souligné, les mesures et actions en faveur de la mise en œuvre de démarches écologiques sont bien présentes dans les plans d'actions des institutions et collectivités locales. Mais selon les dires de nos interlocuteurs, elles apparaissent peu coordonnées et peu intégrées dans des démarches proactives. En d'autres termes, l'écologie industrielle apparaît lorsque le besoin est exprimé par un industriel (c'est-à-dire de manière réactive) et moins dans une démarche d'attractivité ou d'appui à la création d'entreprise. Il apparaîtrait par exemple opportun d'exploiter le recensement des flux d'écologie industrielle réalisé par Ecopal pour l'utiliser comme un atout de plus dans la politique d'attractivité du territoire. Ceci dépend d'une *action coordonnée* entre les différentes institutions concernées (Communauté urbaine, agence de promotion des investissements étrangers, association Ecopal, chambre de commerce et d'industrie, Grand Port Maritime, etc.) qui nous semble essentielle pour faire de l'écologie industrielle non pas un outil parmi d'autres dans une démarche environnementale, mais un levier dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable.

Pour aller plus loin et pour intégrer la limite liée à l'insuffisance des flux de déchets sur le territoire dunkerquois afin de générer une activité de recyclage/valorisation de déchets, il est nécessaire d'étudier la possibilité d'*extension du territoire* concerné. C'est la démarche que nous avons entreprise avec une thèse de doctorat débutée en octobre 2014 qui s'intéresse au potentiel que peut présenter l'élargissement des flux d'écologie industrielle sur le territoire de la Côte d'Opale en termes d'émergence de nouvelles activités liées au recyclage et à la valorisation des déchets. Les opportunités de coopération avec la Belgique, pays frontalier vers lequel se dirigent des flux conséquents de déchets émis sur le territoire de Dunkerque, doivent de ce point de vue être également abordées, même si les enjeux portent également sur la coordination des politiques publiques, en l'occurrence à l'échelle internationale.

Troisièmement, notre étude a montré que le *tissu de services à l'industrie* pouvant potentiellement participer à la mise en œuvre de flux d'écologie industrielle est relativement bien développé à Dunkerque, en raison de sa tradition industrielle qui a impliqué la localisation à proximité d'un grand nombre d'activités de services. Pourtant, l'étude plus fine de leurs activités a également mis en évidence qu'elles intègrent peu la préoccupation environnementale, en particulier dans leur offre de services. Il nous semble alors déterminant de mener des actions de sensibilisation auprès des entreprises de services et d'étudier avec elles les offres de services qui pourraient intéresser les entreprises actives ou potentiellement actives en matière d'écologie industrielle.

L'exemple étudié – le cas de Dunkerque - permet de souligner quelques facteurs essentiels dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable, en particulier dans les territoires industriels. D'abord, notre étude montre que le contexte institutionnel est un facteur clé d'appui et de soutien aux acteurs individuels (à l'échelle d'une entreprise) ou collectifs (à l'échelle d'un ensemble industriel). Mais la multiplication des structures et des actions ne signifie pas pour autant qu'elles seront appropriées et donc utilisées par les entrepreneurs (en fonction de leurs ressources en connaissances, financières et en relations sociales) ou par les entreprises de plus grande taille. De plus, la coordination et la continuité de la gouvernance apparaissent fondamentales pour assurer une pérennisation des actions, tant privées que publiques, ainsi que leurs retombées économiques. Enfin, une des questions posées, concernant plus spécifiquement les projets d'écologie industrielle concerne l'échelle territoriale qui doit être concernée. Si les flux de déchets ne sont pas suffisants à l'échelle d'une agglomération pour générer de nouvelles activités économiques, est-il possible de considérer l'extension géographique de ce territoire comme une solution ? Qu'en serait-il alors des dynamiques de proximité, essentielles au développement des projets d'écologie industrielle ? Telles sont les questions que pose notre travail et qui pourront faire l'objet de nouveaux approfondissements.

PARTIE I
**DEFINITION DU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE ET ECO-
ENTREPRISES A DUNKERQUE**

INTRODUCTION

Pour nombre d'économistes (Boutillier, 2014), l'entrepreneuriat constitue le moteur du développement économique (croissance économique, création d'emplois et innovation) d'une manière générale et plus particulièrement au niveau local. Mais, le développement de l'activité entrepreneuriale s'appuie également sur un cadre institutionnel approprié (Baumol, 1990). Les politiques publiques peuvent ainsi contribuer à créer un climat des affaires dynamiques en combinant trois types de proximité, géographique, organisationnelle et cognitive, propres aux milieux innovateurs (Uzunidis, 2010).

Les concepts de « ville entrepreneuriale » et de « ville durable » ont été élaborés depuis le début des années 2000, en réponse aux nouveaux problèmes auxquels les villes sont confrontées (création de nouvelles activités, emploi, lutte contre les différentes formes de pollution, etc.). Ces différents modèles ont donc pour objectif de répondre à ces nouveaux défis en mettant en évidence l'entrepreneuriat ou une logique environnementale. Le modèle de la ville entrepreneuriale vise à montrer que la création d'entreprise n'est pas un processus spontané, mais qu'un ensemble de conditions doivent être réunies. Les initiatives entrepreneuriales prennent place dans un espace géographique donné, grâce à l'élaboration d'un cadre institutionnel approprié (Levratto, Torres, 2010), et deuxièmement qu'une ville durable repose sur les trois items du développement durable : efficacité économique, éthique sociale et préservation de l'environnement (Jansson, 2013). Le développement d'activités économiques (ou d'éco-activités) doit s'inscrire dans une démarche sociale (création d'emplois, lutte contre les inégalités sociales, éviter la formation de ghettos, etc.) et de protection de l'environnement.

Ce focus sur les concepts de la « ville entrepreneuriale » et de la « ville durable » a pour but de montrer que l'activité économique ne se développe pas de manière uniforme sur un territoire donné, mais qu'un ensemble de facteurs économiques, sociaux et politiques conditionne le développement du territoire et des activités entrepreneuriales. La référence au cadre urbain nous cependant apparaissant trop restrictive (les frontières urbaines étant essentiellement de nature administrative), nous avons donc opté pour le vocable de territoire qui permet d'intégrer les relations systémiques qui se nouent entre les acteurs. Nous définissons dans ces conditions, le territoire entrepreneurial durable de manière à combiner les concepts de ville entrepreneuriale et de ville durable dans une même entité. **Un territoire entrepreneurial durable est par conséquent une zone géographique caractérisée par des relations synergiques entre les acteurs, dont le développement repose sur un cadre institutionnel propice à la création d'éco-entreprises et à la transformation des activités existantes dans une perspective de développement durable.** Les éco-entreprises sont des entreprises qui développent leurs activités dans les éco-technologies, lesquelles sont de manière générique, des technologies permettant de produire des produits ou des services

capables de mesurer, prévenir, limiter ou corriger les impacts sur l'environnement des activités humaines ; les éco-activités étant considérées comme la source d'une croissance à venir, voire sous certaines conditions à l'origine d'une troisième révolution industrielle (Demailly, Verley, 2013 ; Rifkin, 2012), combinant à la fois croissance économique, amélioration du bien-être et protection de l'environnement. La nature du lien entre développement d'éco-entreprises et/ou d'éco-technologies est source de controverses, soit que l'on privilégie le rôle du marché ou celui de la réglementation publique. D'un côté, la création d'éco-entreprises est en effet perçue comme étant un moyen efficace pour générer des activités nouvelles permettant mieux que la réglementation publique de réduire toutes formes de nuisances environnementales (York, Venkataraman, 2010). Alors que par ailleurs, on peut aussi défendre l'idée selon laquelle seule la réglementation environnementale (Porter, Van der Linde, 1995) peut conduire les entreprises existantes à adopter des modes de fonctionnement plus respectueux de l'environnement. L'initiative individuelle et la régulation publique sont, à notre sens, dans notre propos complémentaires, non substituables, le développement des éco-activités s'inscrit dans un cadre réglementaire conduisant les acteurs économiques à adopter de nouvelles pratiques.

Notre objectif est d'appliquer la grille de lecture du territoire entrepreneurial durable à l'étude d'un territoire particulier, celui de l'agglomération urbaine de Dunkerque (CUD) située dans le département du Nord de la France. Ce territoire présente la particularité de s'être développé à partir des années 1960 (et pour une large part à l'heure actuelle également) sur une trajectoire techno-industrielle reposant sur des actifs spécifiques (industrie sidérurgique et métallurgique, puis pétrochimique) qui a imprimé pendant plusieurs décennies le développement économique local. La crise de la sidérurgie des années 1970, puis le ralentissement de la croissance économique des années 1990, ont conduit les responsables publics à chercher à définir une nouvelle stratégie de développement reposant d'une part sur la transformation/diversification des activités industrielles et sur l'entrepreneuriat d'autre part.

Nous avons donc cherché, dans le premier volet de ce travail⁴, à identifier dans ce territoire si des éco-activités se développent, qu'il s'agisse de la création d'entreprises nouvelles dans ces secteurs activités, ou de la transformation d'entreprises existantes ; cet objectif relevant du concept de la « ville durable ». D'un autre côté, soulignant l'importance du rôle du cadre institutionnel dans lequel s'inscrit le développement de ces activités, nous avons également cherché à identifier les institutions qui dans le cadre de l'agglomération dunkerquoise ont pour fonction de promouvoir la création d'entreprise. Cette question relevant du concept de la « ville entrepreneuriale ».

Nous présenterons dans un premier notre cadre théorique pour définir le territoire entrepreneurial durable, pour présenter dans un second temps, les premiers résultats de l'étude de terrain que nous avons menée tout en replaçant ces éléments descriptifs dans l'histoire économique longue de l'agglomération dunkerquoise.

⁴ Le deuxième traitant de l'écologie industrielle comme outil de développement territorial durable (voir deuxième partie du présent rapport).

1.1 CADRE D'ANALYSE : VERS LA DEFINITION DU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE

1.1.1. Les trois mots-clés de l'analyse du territoire : proximité, entrepreneuriat et durabilité.

a) Territoire et proximité

L'activité économique ne se développe pas de façon homogène au niveau d'un territoire donné. Les raisons de ce développement inégal sont complexes, et ne résident pas uniquement dans la présence ou l'absence de ressources (humaines, naturelles, ou autres). La question du développement économique des territoires, mais également de leur capacité à innover, est explorée par les économistes depuis la fin du 19^e siècle, avec l'accélération de l'industrialisation (Verley, 1997), depuis les travaux fondateurs de von Thunen (2009), Weber et surtout Marshall dont les économistes ont largement repris et développé les concepts (effets d'agglomération, externalités, etc.) depuis les années 1970. Les théories sur les milieux innovateurs du GREMI pendant les années 1980 ont clairement mis en évidence l'étroit lien entre la dynamique des entreprises présentes sur un territoire et le territoire dans lequel elles sont insérées.

Ces considérations nous conduisent à mettre l'accent sur la notion de proximité qui se décline généralement sur différents modes : géographique et organisée (Torre, Rallet, 2005). La proximité géographique désigne en règle générale la distance physique (en kilomètres et/ou en temps) qui sépare deux agents économiques ou deux entreprises. La proximité organisée se réfère aux réseaux de relations sociales entre différentes entités. Citons à titre d'exemple une entreprise organisant le territoire géographique dans lequel elle est insérée en développant des relations marchandes avec d'autres entités ou des relations sous-traitance industrielle. De la proximité géographique et organisationnelle découle la proximité cognitive entre les agents économiques, sur laquelle nous reviendrons ultérieurement.

L'ensemble de ces notions et concepts forme un corpus, l'économie territoriale, qui se définit aux niveaux géographique et économique. Son objectif est précisément de répondre à trois questionnements : a) comment est organisée la production (quelle est par exemple la part respective de grandes et de petites entreprises ?), b) comment les agents économiques présents sur un territoire innovent ? Et c) quel est le degré d'attractivité du territoire en matière d'investissements, mais également pour la création d'entreprises nouvelles ? En d'autres termes : comment les ressources et les relations de proximité contribuent-elles à la création d'entreprises d'une part et à améliorer les performances des entreprises existantes d'autre part ? Mais, également comment les entreprises jouent de ces relations de proximité pour exister, croître et se pérenniser ?

Ces questions nous conduisent à nous interroger à la fois sur la réalité de l'entreprise (en tant qu'organisation) et de l'entrepreneur (en tant que fonction économique et d'innovation) en tant que vecteurs d'innovation et de création de richesse ? Nous définissons l'entrepreneur

comme l'agent économique qui crée un réseau de relations socio-économiques favorisant la création de nouvelles idées et de nouveaux marchés. Grâce à ce réseau, l'entrepreneur extrait les ressources (en connaissances et financières notamment) qu'il valorise pour créer de nouvelles ressources, en d'autres termes innover, produire et fournir une offre d'emplois.

L'économie territoriale est une discipline scientifique complémentaire avec la géographie économique. Celle-ci a développé trois types de proximité auxquelles nous nous référerons dans le cadre de notre analyse : a) géographique (distance), b) économique (relations de production et d'échanges) et c) organisationnelle (normes et comportements des acteurs économiques – entrepreneurs et entreprises), d'où découlent deux concepts majeurs : a) les effets externes produits par le territoire par les relations entre les entreprises, ainsi que par d'autres acteurs (relations verticales et/ou horizontales – *supply chain* – formant ensemble une niche de compétitivité grâce à la présence de ressources spécialisées, d'informations, etc. b) Les effets d'agglomération produits par le regroupement spatial d'entreprises (Walter, Isnar, 1956), lesquels ont un impact majeur sur la croissance démographique, le développement d'infrastructures, de services aux entreprises, etc., car ils sont porteurs d'externalités positives (réduction de coûts unitaires pour les firmes quelle que soit leur taille).

Partant de ces considérations, nous définissons le modèle du territoire entrepreneurial durable (TED), lequel combine les trois types de proximité évoqués ci-dessus : géographique ou spatiale, organisationnelle et cognitive que nous détaillerons ci-dessous (tableau 1), l'ensemble de ces proximités participe ainsi à la création d'externalités positives, sources de productivité et d'innovations (produit, procédé, organisationnelle).

Tableau 1 : Proximité spatiale, organisationnelle et cognitive

Proximité	Paramètres	Domaine d'action et enjeu
Géographique ou spatiale	Distance/vitesse	Déplacement : flux
Organisationnelle (intra et inter-organisationnelle)	Institutions publiques et parapubliques / marché Intra-firme/inter-firme Vertical/horizontal Commandement/contrat	Coordination Stratégies, actions, routines, normes
Cognitive	Code/contenu Contexte/compréhension (conscience + interprétation)	Communication Concepts, idées, connaissances

Source : Uzunidis, 2012, p.293.

La proximité géographique ou spatiale est caractérisée par la réduction des distances (et du temps) qui séparent physiquement les acteurs économiques ; condition permissive au développement de relations de reconnaissance et d'inter-reconnaissance entre ceux-ci.

La proximité organisationnelle est définie par l'appartenance à une même organisation (entreprise, laboratoire de R&D, université, service à l'intérieur d'une même organisation ou administration, etc.), à un même réseau (intra-organisationnel et/ou inter-organisationnel) ou, plus largement à une même « communauté de destin » (Uzunidis, 2010).

La proximité cognitive renvoie à l'adhésion de différents acteurs à une même conception de l'innovation, au même paradigme (technologique et/ou organisationnel), aux mêmes routines, aux mêmes heuristiques, aux mêmes algorithmes de pensée, aux mêmes conventions, aux mêmes traditions, aux mêmes croyances, aux mêmes codes internes, aux mêmes langages et/ou aux mêmes procédures d'apprentissage, de délibération, de prise de décision et de gouvernance (Depret, Hamdouch, 2004). Elle se situe donc au sein même des organisations, des réseaux et des communautés. Les acteurs économiques présents sur un territoire donné partagent des objectifs économiques similaires (croissance de leurs activités, innovation), les mêmes valeurs, lesquels façonnent leurs comportements et décisions, qui donnent au territoire en question son identité pour lui-même, mais aussi l'image qu'il donne de l'extérieur, et par conséquent sa capacité d'attractivité de nouvelles ressources, de nouveaux talents.

Les relations de proximité contribuent à la coordination du processus d'innovation (Madeuf et al, 2005). Celui-ci, à la fois flexible et évolutif, impose à l'entreprise ou à l'entrepreneur le besoin impératif de disposer des différents types de moyens technologiques et intellectuels, d'acquérir et de combiner en permanence des ressources matérielles et immatérielles. Par ailleurs, la théorie de la connaissance appliquée à l'entreprise nous enseigne que la capacité d'adaptation et l'efficacité de l'entreprise dépendent de ses capacités cognitives, de ses codes d'interprétation de l'information elle-même, de ses compétences et de ses procédures mises en œuvre pour la résolution des problèmes qu'elle rencontre (Dosi et al, 1999). L'information scientifique, technique et industrielle constitue un système de connaissances (capital savoir) qui sont articulées, formalisées et susceptibles d'être communiquées ou transférées. Ce système est un moyen de production identifiable en tant que tel (Laperche, 2001, 2007). Son utilisation est source d'innovation dans le déroulement normal du processus de production. La tâche du dirigeant ou de l'entrepreneur consiste donc à trouver l'équilibre entre la gestion des partenariats et le développement des instruments internes de l'organisation (Laperche, et al, 2006). Pour survivre et se développer une entreprise est contrainte d'acquérir de nouvelles connaissances pour créer de nouvelles compétences.

Piore et Sabel (1984) ont intégré la proximité dans un système de production flexible fondée sur des relations multidirectionnelles et horizontales. La dynamique de l'évolution des structures et de l'organisation du système local de production met en évidence l'importance des petites entreprises. Plus flexibles et plus adaptables, elles sont plus aptes que les grandes à renouveler le système local et productif et à créer de nouveaux emplois. En outre, la proximité entre les grandes et les petites entreprises sont aussi encadrées dans le système social et politique local. Les institutions sociales locales (Etat, collectivités territoriales, entreprises, associations) tiennent un rôle significatif dans l'organisation et l'évolution de l'activité économique au niveau d'un territoire donné. Cet espace géographique a en effet été façonné au cours du temps par des rapports de pouvoir, des rivalités, des relations de concurrence entre les acteurs (Benko, Lipietz, 2000dir) qui ont contribué à façonner son image, sa bonne ou sa mauvaise réputation. Ainsi, la région du Nord-Pas de Calais dans laquelle se situe la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD) a été façonnée depuis le 19^{ème} siècle (et même bien avant, dès la Renaissance) par une activité industrielle intense (textile, sidérurgie, extraction houillère, etc.), qui en a fait l'une des régions pionnières de l'industrialisation

française, via le plan Freycinet à la fin des années 1870, qui contribua à développer un réseau de chemin de fer dense, ainsi que des installations portuaires, dont Dunkerque fut l'un des principaux bénéficiaires.

La construction de la trajectoire techno-industrielle de la région puise par conséquent ses racines dans une trajectoire historique très lointaine, mettant en évidence une forte dépendance de sentier, reposant sur des investissements spécifiques (industries lourde et manufacturière) et sur l'emploi salarié ouvrier.

b) Territoire entrepreneurial

La prise en considération de la proximité spatiale consiste à mettre l'accent sur le raccourcissement des distances géographiques entre les acteurs économiques (entre les entreprises elles-mêmes, entre les entreprises et les institutions publiques). Ce rapprochement géographique, voire l'« atmosphère industrielle » qui en est le produit (Marshall, 1890, 1958), a clairement été identifié par nombre de chercheurs en économie, en sociologie et en géographie comme étant propices à l'innovation et à la créativité. Les théories des milieux innovateurs (Maillat, Perrin, 1992) et les clusters (Porter, 1998, 2003) s'appuient sur cette observation et mettent généralement en évidence dans leurs travaux la capacité d'un territoire à innover en prenant en considération l'émergence de nouvelles entreprises en tant que telles et la création d'entreprises nouvelles par des firmes existantes et/ou des institutions publiques de recherche par exemple, résultant précisément de cette proximité géographique. Le territoire économique se présente alors comme un système territorialisé de valorisation de capitaux, de production et d'échanges. Sa caractéristique principale est la formation et la mise en valeur des ressources spécifiques et la réalisation des combinaisons particulières de ces ressources spécifiques. Cette approche intègre à la fois les relations inter-entreprises et l'intervention des acteurs institutionnels que nous avons évoquée plus haut.

La proximité spatiale façonne les comportements entrepreneuriaux et institutionnels, contribuant à créer des relations synergiques entre les acteurs. L'environnement de l'entreprise est alors considéré comme un ensemble de ressources qui relie les différentes composantes et partenaires de la firme, séparés verticalement ou horizontalement par la division du travail.

La théorie des réseaux contribue à replacer l'entreprise dans son environnement. Cet environnement est riche et ne se réduit pas à des relations marchandes. Camagni (1991) appréhende ainsi l'environnement de l'entreprise comme un ensemble de ressources qui relie les différentes composantes de la firme organisée verticalement ou horizontalement par la division du travail. L'environnement de la firme (quelle que soit sa taille) n'est pas alors considéré comme une donnée naturelle, voire neutre, mais il est perçu comme le produit de décisions prises par les acteurs économiques. Les firmes contribuent par conséquent à façonner par leurs décisions l'environnement économique et social dans lequel elles sont encastrées, et inversement.

Selon le contexte économique (caractérisé par un taux de croissance économique, taux de chômage donnés), les entreprises vont soit opter pour une organisation concentrée ou au contraire déconcentrée. Une firme donnée est amenée par exemple à déconcentrer son activité en fonction des effets d'agglomération du territoire dans lequel elle est insérée. Ces effets d'agglomération vont générer des externalités en matière de communication, d'information. Ils vont aussi contribuer à la diversification de l'offre (via une stratégie plus fine en matière de division du travail), élargir le marché du travail (besoin de nouvelles qualifications et/ou compétences). On observe un double phénomène, d'une part un phénomène de la localisation de nature centripète, d'autre part de nature centrifuge. Le premier contribue au regroupement des activités pour exploiter les économies d'échelle, ainsi générées, le second contribue à la dispersion dans un espace géographique donné de l'activité économique, pour tirer profit des effets de spécialisation et des économies d'échelle qui en découlent.

Cependant, la proximité organisationnelle ne se limite pas aux seules firmes et aux stratégies qu'elles développent pour capter des nouvelles ressources, elle émane également des institutions (publiques pour une large part) qui interviennent pour stimuler et/ou accompagner la création d'entreprises. Les collectivités territoriales (au niveau local, régional ou autres) se livrent à des opérations de surenchères pour attirer des entreprises et/ou des entrepreneurs, pour générer des activités nouvelles. Le modèle très connu de la « classe créative » (Florida, 2003) entre dans cette problématique, la réussite économique des villes en particulier (de territoires en général) serait en effet liée à leur capacité d'attirer des acteurs économiques créatifs (par exemple des diplômés de haut niveau, des artistes, des intellectuels, etc.), porteurs de nouveauté et de créativité en ce début de siècle, période où l'activité économique reposerait en priorité sur des savoirs de haut niveau. En d'autres termes, et pour paraphraser Florida, en attirant ces populations éduquées et cultivées, on crée un « people climate » qui contribue à créer un « business climate ». Bien que cette analyse nous semble très réductrice (en réduisant la capacité de créativité des individus à leur diplôme), elle est intéressante dans la mesure où elle montre clairement que la réussite économique d'un territoire est liée à sa capacité à attirer des populations extérieures. Au-delà de ce fait, la théorie de la ville créative met l'accent sur le rôle clé des ressources humaines qualifiées pour soutenir le développement économique d'un territoire donné (encadré 1).

Encadré 1 : La classe créative de R. Florida

Eléments de définition de la « classe créative »

- ✓ Corrélation positive entre la croissance économique des villes et l'existence en son sein d'une classe créative.
- ✓ Une classe créative est composée d'individus créatifs hautement diplômés, des individus engagés dans la résolution de problèmes inédits, s'appuyant sur des connaissances complexes et des individus impliqués dans les professions des arts, de la mode, du design, etc.
- ✓ La classe créative contribue à créer un « people climate ».
- ✓ Pour se développer une ville doit être en capacité d'attirer des talents.
- ✓ Le concept des « 3T » : Talent, Technologie, et Tolérance.

La proximité organisationnelle fait référence à l'ensemble des acteurs, entreprises et administrations publiques, qui par leurs décisions, vont contribuer à façonner un territoire donné. L'entreprise parce qu'elle va par exemple structurer un réseau de sous-traitants et de

fournisseurs au niveau local, un organisme public parce qu'il va par une réglementation donnée contribuer à façonner de nouvelles pratiques et à développer de nouvelles activités. Par ailleurs, les administrations publiques, en mettant en œuvre des politiques publiques (par exemple pour stimuler l'entrepreneuriat) contribuent au développement de la proximité organisationnelle, notion qui est proche du concept de la ville entrepreneuriale (Levratto, Torres, 2010) que nous avons évoqué plus haut. Existe-il dans un territoire donné des structures d'accompagnement à la création de la création d'entreprises et à leur suivi ? Quels sont les moyens de financement dont les entrepreneurs peuvent bénéficier ? Existe-il une université qui développe des relations de coopération avec les entreprises situées sur le même territoire ?

La proximité cognitive renvoie au partage plus ou moins formalisé d'expériences, de représentations, codes, langages, modèles qui résultent de, et facilitent dans le même temps, la communication de toute information au sein des organisations. La proximité cognitive s'appuie sur un réseau dense de relations sociales que nous avons évoqué plus haut (proximité organisationnelle). Par ailleurs, les firmes produisent des flux d'information en leur sein (entre les différents services constituant une entreprise), une partie de celles-ci est aussi diffusées vers l'extérieur (vers d'autres entreprises ou des institutions publiques, mais aussi les consommateurs). La proximité cognitive est facilitée par les proximités géographique et organisationnelle et contribue notamment à la création de communautés de pratiques, via l'atmosphère industrielle évoquée plus haut.

Les trois formes de la proximité contribuent à créer des relations synergiques entre les acteurs présents sur un territoire donné. Un territoire entrepreneurial peut alors être défini comme un espace géographique dans lequel ces relations synergiques se développent, entretenant des relations de proximité organisationnelle et cognitive, contribuant au développement des activités entrepreneuriales en général. En ajoutant l'adjectif « durable », nous souhaitons souligner l'importance du développement des éco-activités et de la transformation des activités existantes (synergies de mutualisation ou de substitution de déchets, filières de valorisation et plus globalement prise en compte du développement durable dans les stratégies des entreprises et des institutions), de manière à ce que le développement territorial s'inscrive dans une stratégie de développement durable. Ceci rejoint la définition générique du territoire durable que nous avons évoquée plus haut. Le territoire (ou la ville) durable combine en effet trois objectifs : développement économique, insertion sociale et protection de l'environnement.

c) Territoire durable : éco-activités, éco-entreprises et éco-technologies

Un territoire entrepreneurial durable est un territoire dont l'activité économique est principalement orientée vers le développement d'éco-entreprises. L'OCDE et Eurostat (1999) les définissent comme des entreprises dont les activités produisent des biens et des services capables de mesurer, de prévenir, de limiter ou de corriger les impacts environnementaux tels que la pollution de l'air, de l'eau, du sol, ainsi que les problèmes liés aux déchets, au bruit et aux éco-systèmes. Elles incluent les technologies, services et biens qui réduisent les risques

environnementaux et minimisent la pollution et l'utilisation des ressources. A partir de cette définition générique, deux types d'éco-entreprises sont distinguées : d'une part, celles qui luttent contre la pollution, d'autre part celles qui contribuent à gérer de manière durable les ressources naturelles.

Les éco-entreprises valorisent un ensemble de savoir-faire et de techniques pour mesurer ou réduire l'impact d'une activité, d'un procédé ou d'un produit sur l'environnement. Elles peuvent revêtir soit un caractère générique ou spécifique. Dans le premier cas, il s'agit de technologies à applications multiples, et en particulier dans le domaine de l'environnement. Dans le second cas, il s'agit d'applications essentiellement dans le domaine de l'environnement. La grande plasticité de ces activités fait qu'il est adapté de parler d'éco-activités plutôt que d'éco-industries. Lorsque ces activités sont exercées par des entreprises privées, on parle généralement en termes d'éco-entreprises, lorsqu'elles sont exercées par des institutions publiques, en termes d'éco-activités. Dans la continuité de ces définitions, l'entrepreneur vert ou durable est défini comme un entrepreneur qui est associé au développement durable et qui recherche à la fois la performance environnementale, sociale et économique. Il est défini par l'Association Française de Normalisation (AFN) comme un entrepreneur, qui dans le secteur marchand, exerce tout ou partie (significative) de ses activités dans les éco-activités. De façon plus stratégique, l'entrepreneuriat durable (Petzold, Fonrouge, 2013) correspond à l'exploitation d'opportunités liées à la protection et à la prévention de l'environnement, et ce de façon durable. La performance en la matière de ces firmes est mesurée autant par leur retombées économiques, sociales qu'environnementales.

A partir de cette générique définition, nombre d'activités peuvent y être insérées. Nous avons pour notre part retenu la classification retenue par les chambres de commerce et d'industrie qui offre l'avantage d'une identification facile des entreprises, pour l'enquête sur le terrain à venir (tableaux 2).

Tableau 2 : Les éco-technologies, une définition opérationnelle

<i>1. Déchets</i>
Collecte Récupération Traitement Fabrication, installation, et distribution de matériels/équipements/produits Conseils/études/ingénierie/formation Mesure/contrôle
<i>2. Eau</i>
Installation et gestion de réseau Traitement Fabrication, installation et distribution de matériels/équipements/produits Mesure/contrôle
<i>3. Risques (naturels et technologiques)</i>
Conseils/études/ingénierie/formation Fabrication, installation et distribution de matériels/équipements/produits Mesure/contrôle
<i>4. Bruit et vibrations</i>
Conseils/études/ingénierie/formation Fabrication, installation et distribution de matériels/équipements/produits Mesure/contrôle

5.	<i>Sols</i>
Conseils/études/ingénierie/formation Fabrication, installation et distribution de matériels/équipements/produits Mesure/contrôle Traitement/dépollution	
6.	<i>Energie</i>
Conseils/études/ingénierie/formation Fabrication, installation et distribution de matériels/équipements/produits Mesure/contrôle	
7.	<i>Management environnemental</i>
Conseils/études/ingénierie/formation	
8.	<i>Urbanisme</i>
Conseils/études/ingénierie/formation	
9.	<i>Nature et paysages</i>
Conseils/études/ingénierie/formation	

A partir de ces différentes technologiques, ainsi identifiées, nous avons identifié cinq groupes d'activité (collecte et traitement des déchets, traitement des eaux, énergie, gestion du paysage et construction) à partir desquels nous avons défini l'échantillon d'entreprises qui seront visitées dans le cadre de l'enquête sur le terrain que nous avons menée.

1.1.2. Définition du territoire entrepreneurial durable et indicateurs.

a) Définition générique de territoire entrepreneurial durable

Le territoire entrepreneurial durable (TED) est défini comme une zone géographique caractérisée par des relations synergiques entre les acteurs, dont le développement repose sur un cadre institutionnel propice à la création d'éco-entreprises et à la transformation des activités existantes dans une perspective de développement durable. Il est construit sur l'interaction entre quatre items qui découlent des trois types de proximité que nous avons énoncés : 1) le contexte entrepreneurial et le climat des affaires, 2) le contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat, 3) le contexte environnemental et 4) le contexte technique et scientifique. Ces quatre items interagissent de manière synergique au niveau d'un espace spatial donné, soit d'un territoire donné.

Le territoire entrepreneurial durable réunit les trois formes de proximité (géographique, organisationnelle et cognitive). L'activité économique se déroule dans un cadre géographique donné (le territoire). Les acteurs privés et publics organisent ce territoire, pour les premiers en développant des activités ou en en créant de nouvelles. Les seconds définissent des politiques de développement dont l'objectif est de favoriser le développement d'activité. La proximité organisationnelle s'appuie et contribue à nourrir la proximité cognitive entre les acteurs économiques et institutionnels, favorisant l'innovation et la création d'activités. S'agissant d'un territoire entrepreneurial durable, l'objectif n'est pas seulement de créer des activités nouvelles, mais des éco-activités. Le caractère durable du territoire entrepreneurial est donné d'une part par la nature des activités qui y sont développées (création d'entreprises d'éco-technologies, intégration du développement durable dans la stratégie des entreprises et des institutions), d'autre part par la création d'un cadre institutionnel visant à promouvoir le développement d'activités de cette nature.

L'entrepreneur est encastré dans ce territoire entrepreneurial durable. Il en tire les ressources dont il a besoin pour développer son activité (ressources en connaissances, financières, informationnelle, etc.), grâce aux relations de proximité géographique, organisationnelle et cognitive qu'il a construites à l'intérieur de cet espace géographique. Plus le territoire est riche en ressources diversifiées, plus fortes sont les relations de proximité entre les acteurs, plus grande sera la capacité de l'entrepreneur pour acquérir des informations, des financements, des compétences, etc. pour créer son entreprise, lancer le processus de production, innover et s'introduire sur de nouveaux marchés. Nous définissons ainsi le potentiel de ressources de l'entrepreneur, dont l'importance est corrélée d'une part à la richesse du territoire en ressources de production, d'autre part à la capacité de l'individu à accéder et à acquérir lesdites ressources pour créer son entreprise.

b) L'entrepreneur : acteur du développement territorial

Le potentiel de ressources de l'entrepreneur (Boutillier, Uzunidis, 1999, 2010) est donc un ensemble synergique composé de trois ressources : en connaissances, financières et en relations sociales (tableau 4). La définition du potentiel de ressources part du capital social, tel qu'il a été défini dans les années 1990 comme (sachant qu'il existe une grande variété de définitions) le réseau de relations que les agents économiques construisent et valorisent pour améliorer leur bien-être (accroître leurs revenus, trouver un emploi, obtenir un poste mieux considéré dans une entreprise, un financement pour créer une entreprise...). Ce réseau de relations sociales s'inscrit dans le cadre des relations de proximité décrite ci-dessus (géographique, organisationnelle et cognitive).

Le potentiel de ressources repose sur le postulat selon lequel l'entrepreneur est un agent social et socialisé. L'entrepreneur valorise en effet un ensemble de ressources (connaissances, ressources financières et relations sociales) pour arriver à son objectif : la création d'une entreprise ou le développement de celle-ci. Ces trois formes de ressources sont en interaction les unes avec les autres. Prenons un exemple : dans le cadre de ses études, le futur entrepreneur a acquis des connaissances, mais il a également noué des relations avec d'autres étudiants qui seront peut-être ses futurs associés. Nous distinguerons les connaissances explicites et les connaissances tacites qui toutes deux à des degrés divers participent au processus d'innovation. Les entrepreneurs innovateurs sont généralement dotés de connaissances qu'ils ont acquises dans un secteur autre que dans celui où ils innovent. Il est assez fréquent par exemple que l'entrepreneur innovateur acquiert les connaissances grâce auxquelles il va créer son entreprise dans un contexte professionnel qui n'a pas de point commun avec celui de son entreprise, voire même dans un contexte ludique. Si, l'entrepreneur est l'agent économique qui innove, pour arriver à l'innovation, diverses voies existent. Comment l'entrepreneur peut-il en combinant ses ressources atteindre l'objectif qu'il s'est fixé ? Est-il entrepreneur parce qu'il réalise de nouvelles combinaisons de facteurs de production (Schumpeter, 1935) ou parce qu'il sait détecter les opportunités d'investissement (Kirzner, 2005) ou une combinaison des deux (Shane, 2003) ? Comment a-t-il la capacité de détecter les besoins en gestation des consommateurs (voire de les créer) ?

L'entrepreneur est un agent économique socialisé (Boutillier, Uzunidis, 2014). Ses décisions, son comportement, ses actions sont en grande partie déterminées par l'environnement social et économique, voire politique (au sens institutionnel du terme), dans lequel il est inséré. Par ailleurs, l'activité des agents économiques s'inscrit dans une division du travail très complexe dont ils n'ont pas forcément conscience ou dont ils n'évaluent pas toute l'ampleur et les opportunités qui peuvent en découler. Les agents économiques sont intégrés dans un environnement économique incertain et sont placés en situation d'asymétrie de l'information, puisqu'ils opèrent dans une économie de marché. L'information (sur les prix, les quantités et le produit) dont ils disposent est imparfaite. Ils ne sont dépositaires que d'une information parcellaire, liée à des conditions de lieu et d'espace. Mais, c'est pourtant dans ce contexte d'incertitude qu'ils prennent des décisions et réalisent leurs projets grâce aux ressources qu'ils en extraient (Penrose, 1959).

Dans un contexte d'incertitude, l'entrepreneur détecte des opportunités (Kirzner, 2005), ou les crée (Schumpeter, 1935, 1979). Son comportement est subjectif. Ce n'est pas un maximisateur, car il poursuit ses objectifs dans un contexte d'incertitude. Deux individus placés dans les mêmes conditions ne vont donc pas effectuer nécessairement les mêmes choix. Pourtant, le caractère subjectif de l'individu ne remet pas en question la rationalité de la prise de décision, mais elle n'a plus la même portée puisque la rationalité s'apprécie uniquement par rapport à l'individu qui prend la décision. L'individu peut se tromper dans ses choix et l'application de ses moyens. Ces erreurs sont salutaires et participent à la création de nouvelles opportunités, contribuant à alimenter un processus d'innovation dynamique. La dynamique des marchés est créée par des changements de goût, technologiques, politiques, économiques ou autres, ce qui contribue à modifier les conditions du marché. Ces changements confèrent un caractère spéculatif à l'action entrepreneuriale. Dès lors, l'échec d'un entrepreneur peut être exploité par un nouvel entrepreneur qui sera parvenu à établir une meilleure relation entre son objectif et les moyens dont il dispose. Les échecs ont de l'importance car ils contribuent à intensifier la volonté de s'imposer par rapport à d'autres entrepreneurs. C'est par ce processus que s'effectue la socialisation de l'entrepreneur. Les erreurs entrepreneuriales passées conduisent à des situations de déséquilibre qui pourront être exploitées par d'autres entrepreneurs. Ce qui nous conduit à distinguer les opportunités entrepreneuriales des opportunités de profit. Les secondes visent à proposer une relation moyens-fins, une meilleure utilisation des ressources. Les opportunités entrepreneuriales résident dans la remise en cause de la relation fins-moyens (Kirzner, 2005). Or, les opportunités sont liées à une information privilégiée que l'entrepreneur détecte grâce aux ressources (en particulier les ressources en connaissances et en relations sociales) dont il dispose. Tous les entrepreneurs n'ont ni les mêmes informations, ni la même capacité à les exploiter, car ils sont insérés dans un contexte d'asymétrie de l'information, d'où un comportement conforme au principe de la rationalité limitée (Simon, 1983).

L'activité entrepreneuriale est socialement encadrée dans des réseaux de relations sociales de toutes natures (Granovetter, 2003, 2006). Comme Kirzner, Granovetter considère que les agents économiques n'ont pas un comportement de maximisateur tout en étant rationnels. Les entrepreneurs sont insérés dans des logiques sociales où coexistent des facteurs économiques

(créer une entreprise, s'enrichir, conquérir des marchés, etc.) et extra-économiques (souci de soulager la peine de certains individus afin de faciliter leur quotidien). Dans le cadre de notre enquête sur les éco-entrepreneurs, nous en avons recensé quelques-uns qui, dans leur discours, avaient privilégié les motivations écologiques pour justifier la création de leur entreprise, avant les facteurs économiques (augmenter mes revenus, créer mon emploi). Certains d'entre eux privilégiaient un discours type « développement durable » mettant en avant la nécessité de « laisser aux générations futures une terre propre et vivable ».

Dans le questionnaire que nous avons ainsi rédigé pour mener l'enquête auprès des éco-entrepreneurs de la CUD, nous avons ainsi cherché à déterminer le degré d'encastrement de l'entrepreneur dans le territoire dunkerquois. Nous avons en ce sens posé un ensemble de questions sur les raisons de l'implantation de son entreprise sur ce territoire : où il a fait ses études, quelles sont ses sources d'approvisionnement (éléments également très importants en matière d'empreinte écologique) et enfin quels sont ses débouchés (local, régional, national, européens).

Tableau 3 : Le potentiel de ressources de l'entrepreneur

Ressources	Caractéristiques majeures
En connaissances	Connaissances tacites et de toutes natures acquises dans le cadre familial et professionnel Connaissances explicites, scientifiques et techniques, acquises pendant la scolarité
Financières	Epargne propre de l'entrepreneur Apports affectifs : parents, proches, etc. Crédit bancaire Aides financières institutionnelles (ex. aides directes publiques) Apports financiers d'un autre entrepreneur
Sociales	Relations informelles (famille, amis, voisinage, collègues, etc.) Relations formelles (Etat, banques, autres entreprises, centres de recherche, etc.)

c) Le territoire entrepreneurial durable : quels indicateurs ?

A partir de cette définition générique du territoire entrepreneurial durable, nous avons retenu (voir la figure 1) un ensemble d'indicateurs pour l'évaluer (tableau 5). Dans le tableau ci-dessous, nous avons distingué trois items : 1) le contexte entrepreneurial, 2) le contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat, 3) le contexte environnemental et 4) le contexte technique et scientifique.

1) L'item « contexte entrepreneurial » regroupe des informations relatives à la fois sur la densité du tissu économique local (concentré ou décentralisé via la part des PME par rapport au nombre total d'entreprises), le dynamisme entrepreneurial (taux de création d'entreprises), la délivrance de permis de construire renseigne sur le dynamisme des entreprises existantes (réalisent-elles de nouveaux investissements pour développer leurs activités), enfin il faut aussi prendre en compte la durée de vie des entreprises et la part de la population active salariée par rapport à l'emploi total. Même s'il est possible d'exercer une activité entrepreneuriale en tant que salarié (e), la part des travailleurs indépendants est un bon indicateur de l'activité entrepreneuriale dans un territoire, quelle que soit sa taille. Dans ce

contexte entrepreneurial s'inscrit le potentiel de ressources de l'entrepreneur sur la définition duquel nous reviendrons.

2) L'item « contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat » permet d'évaluer la capacité d'un territoire donné à créer un contexte favorable à la création d'entreprises et à leur développement. Nombre de travaux de recherche ont montré l'importance du contexte institutionnel pour soutenir et encourager l'entrepreneuriat depuis les travaux fondateurs de Baumol (1990, 1993). Par le biais de mesures de politique publique et par la mise en œuvre d'une réglementation appropriée, les comportements individuels sont orientés de manière par exemple à soutenir l'initiative individuelle en valorisant socialement la réussite pécuniaire. Les autorités publiques locales ont-elles mis en place des mesures de sensibilisation à la création d'entreprises vis-à-vis de publics divers comme par exemple les jeunes, les personnes âgées, les demandeurs d'emploi, etc. Pour les personnes ayant un projet plus ou moins arrêté, des agences de conseil et de suivi à la création ont-elles été prévues ? Quel est leur rôle par exemple en matière de financement, pour monter le business plan ? La période de suivi s'arrête-t-elle dès la création de l'entreprise ou se poursuit-elle pendant plusieurs années ? Nous sommes en ce sens proches de la définition standard de la ville entrepreneuriale (Levratto, Torres, 2010). Mais dans notre cas, s'agissant d'un territoire entrepreneurial durable, il s'agit également de prendre en compte si les autorités locales privilégient par une politique de soutien adéquat à la création d'éco-entreprises, ceci en liaison à la fois avec le contexte environnemental, mais également du tissu économique local (industriel, tertiaire, concentré, etc.). La politique d'accompagnement des entreprises peut être prolongée par la création de zones d'activité (éco-zone, parcs scientifiques ou autres), combinant à la fois proximité spatiale et organisationnelle. Par ailleurs, la présence d'un site universitaire et de laboratoires de recherche spécialisés constitue également un bon atout de manière à favoriser le développement de savoir et de techniques de pointe sur lesquels reposent en règle générale les éco-technologies. Mais, d'autres éléments peuvent également être pris en considération, comme la taille de la ville (les grandes villes sont-elles plus dynamiques en matière d'entrepreneuriat que les grandes ou moyennes villes ?), l'initiative individuelle et l'enseignement supérieur (Barreneche Garcia, 2014). Cette conception de la ville entrepreneuriale met implicitement en évidence une très vieille idée que les utilitaristes, comme C. Beccaria ou P. Verri, avaient développé dès le 18^e siècle selon laquelle en substance le marché n'est jamais saturé, mais que la dynamique entrepreneuriale est cumulative et sans limite. Cette idée est présente dans la définition de la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI) (Mallett, Gaudreault, 2013) selon laquelle les villes qui sont aujourd'hui des villes entrepreneuriales le sont parce qu'elles étaient déjà dans le passé, les premiers habitants ayant cherché à exploiter avec efficacité les ressources dont ils pouvaient disposer dans le territoire qui est devenu une ville entrepreneuriale dynamique actuelle. La FCEI classe les villes canadiennes à partir de 14 indicateurs répartis en trois groupes définis comme suit : a) situation présente, c'est-à-dire une représentation de l'importance et de la croissance de l'entrepreneuriat et de la diversité industrielle, b) perspective, soit des indicateurs associés à l'optimisme et aux plans de croissance et c) politiques, soit les indicateurs associés aux mesures prises par les administrations municipales en matière d'imposition et de réglementation des entreprises. La particularité de l'étude

canadienne est de combiner à la fois des données statistiques, des faits et sondages d'opinion. Contrairement à la conception de Levratto et Torres (2010) et de Barreneche (2014), la FCEI ne mentionne pas la présence d'institutions d'enseignement supérieur et/ou d'universités, elle est davantage orientée vers sur le dynamisme entrepreneurial existant et sur les modalités de l'action publique au niveau du territoire urbain (tableau 5).

Le concept de la ville entrepreneuriale vise en définitive à expliquer comment l'entrepreneuriat se développe dans un cadre urbain déterminé en particulier en mettant l'accent sur les moyens d'accompagnement à la création d'entreprise, mais également à l'environnement économique dans lequel se développe l'activité entrepreneuriale, y compris en soulignant l'importance des institutions d'enseignement supérieur (Levratto, Torres, 2010 ; Barreneche, 2014). Le concept récemment développé par Acs et al (2014) du « système national de l'entrepreneuriat », qui part d'une réflexion critique sur le concept très connu du système national d'innovation est riche d'enseignement. Les auteurs partent de l'observation selon laquelle le concept du système national d'innovation ignore l'entrepreneur, qui est pourtant un acteur fondamental de l'innovation, en référence aux écrits de Schumpeter, de Kirzner et de Von Mises sur lesquels s'appuient principalement Acs et al (2014, p. 479). Ces derniers définissent le système national de l'entrepreneuriat comme suit : la dynamique, institutionnellement intégrée d'interactions entre des attitudes entrepreneuriales, la capacité et les aspirations par des individus, en qui entraîne l'affectation de ressources vers la création d'entreprises et de nouvelles activités entrepreneuriales. Le système national de l'entrepreneuriat se définit par conséquent comme un ensemble d'interactions systémiques dans un cadre institutionnel préalable défini pour soutenir l'activité entrepreneuriale précisément. Les auteurs ont réuni pour ce faire 18 indicateurs (tableau 4). Ces indicateurs sont placés dans un contexte institutionnel qui prend en compte 17 indicateurs : marché intérieur, urbanisation, marché de l'agglomération, éducation supérieure, risque d'affaire, usage d'Internet, corruption, liberté économique, égalité des sexes, capacité d'absorption de nouvelles technologies, formation du personnel, dominance du marché, dépenses nationales en RD, stratégie des entreprises, globalisation et importance du marché des capitaux. L'objectif d'Acs et al. (2014) est de réunir les données empiriques pour construire un modèle économétrique (ce qui n'est pas notre intention à ce stade de notre recherche), mais nous en avons tiré quelques éléments pour construire le territoire entrepreneurial durable.

Tableau 4 : Les indicateurs du Système National d'Entrepreneuriat

Indicateurs	Description
Reconnaissance des opportunités	Pourcentage de la population âgée entre 18 et 64 ans indiquant qu'elle pense qu'il y aura de bonnes opportunités entrepreneuriales dans leur région et qu'elle les réalisera au cours des six mois à venir
Qualification	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans déclarant avoir les connaissances et les qualifications pour créer une entreprise
Attitude face au risque	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans indiquant que la peur de la faillite ne doit pas les empêcher de créer une entreprise
Situation des entrepreneurs existants	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans qui connaissent personnellement une personne qui a créé une entreprise au cours des deux dernières années
Carrière	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans qui pensent que créer une entreprise est un bon choix de carrière

Statuts	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans qui accordent aux entrepreneurs qui réussissent un haut statut social
Statuts et carrière	Moyenne entre les deux indicateurs précédents
Motivation	Taux de création d'entreprises créées par une opportunité d'affaire
Entreprises créées par des femmes	Part des femmes créatrices par rapport au nombre total d'entreprises
Niveau technologique	Part des entreprises créées dans des secteurs de moyenne ou de haute technologie
Niveau d'éducation	Taux de création d'entreprises créées par des dirigeants ayant suivi des études secondaires
Concurrents	Taux d'entreprises créées dans des marchés où beaucoup d'entreprises n'offrent pas le même produit
Nouveaux produits	Taux d'entreprises créées qui offrent des produits nouveaux pour au moins quelques consommateurs
Nouvelles technologies	Taux d'entreprises créées utilisant des technologies de moins de cinq ans
Présence de gazelles	Taux d'entreprises créées ayant un taux élevé en matière d'emploi (qui attendent d'avoir plus de 10 salariés en cinq ans)
Exportation	Taux d'entreprises créées exportant une partie de leur production
Investissement informel	Montant moyen de l'investissement informel par personne au cours de trois dernières années
Présence de Business angels	Part de la population âgée entre 18 et 64 ans réunissant des fonds pour soutenir la création d'entreprises par d'autres entrepreneurs

Source : Acs et al, 2014, p. 482.

Dans notre cas, s'agissant d'un territoire entrepreneurial durable, il s'agit également de prendre en considération l'action des autorités locales en faveur de la création d'éco-entreprises, ceci en liaison à la fois avec le contexte environnemental, mais également du tissu économique local (industriel, tertiaire, concentré, etc.). La politique d'accompagnement des entreprises peut être prolongée par la création de zones d'activité (éco-zone, parcs scientifiques ou autres), combinant à la fois proximité spatiale et organisationnelle (tableau 5).

Tableau 5 : La ville entrepreneuriale : éléments de définition

<i>Critères de définition de la ville entrepreneuriale selon le classement de la fondation ECER (European Cities Entrepreneurship Ranking)</i>
Promotion : événements, université, guides, NTIC, etc. Anté-crédation : viabilité du projet prévisionnel d'activité, services juridiques, formations, etc. Post-crédation : services, gestion opérationnelle, accès études, durée d'accompagnement, etc. Financement : soutien des organismes publics, investissements privés, fonds de garanties, aides publiques, etc. Environnement économique : transport, énergie et développement durable, amélioration urbaine, cadre de vie, capital connaissance, disponibilité compétences, réseaux, immobilier d'entreprise, etc.
<i>Les trois déterminants d'une ville entrepreneuriale d'Andrés Barreneche Garcia</i>
Taille de la ville Initiative individuelle Institution d'enseignement supérieur
<i>Critères de définition de la Fédération Canadienne de l'entreprise indépendante</i>
- <i>Situation présente</i> Augmentation des établissements commerciaux Etablissements commerciaux par habitant Taux d'emploi indépendant en pourcentage de l'emploi total Entreprise du secteur de l'information et de la culture
- <i>Perspectives</i> Prévision du rendement des entreprises Attentes relatives à l'embauche de salariés à plein temps Etat général de l'entreprise Permis de construction d'établissements commerciaux, industriels et institutionnels

Satisfaction à l'égard de la vie - <i>Politiques</i> Equilibre fiscal de l'administration municipale Coût de l'administration municipale Sensibilisation de l'administration municipale aux petites entreprises locales Rendements municipaux Présence d'outils d'information en ligne pour les permis et les licences Evolution par rapport à 2012
--

Source : à partir de Levratto, Torres, 2010.

3) L'item « contexte environnemental » apporte des informations sur la capacité d'un territoire en faveur de l'environnement : quelle est sa politique en matière de développement durable et pour protéger la biodiversité ? Des moyens financiers sont-ils alloués en ce sens de manière également à sensibiliser la population à cette question. Enfin, un ensemble d'autres questions doivent être étudiées, telles que l'existence d'une politique au niveau local particulièrement active en matière d'énergies renouvelables, ou encore pour privilégier l'éco-construction (au-delà de la réglementation en la matière), le tri sélectif et le traitement des déchets ménagers ou encore la mise en œuvre d'une politique en faveur de l'écologie industrielle, en coopération avec les acteurs privés présents sur le territoire (sur ce dernier point voir partie II). L'item « contexte environnemental » s'inscrit dans le cadre de travaux et de débats fondateurs sur le développement durable, à partir desquels le concept de ville durable a été défini. La définition de la ville durable est cependant assez complexe, sauf à appliquer les trois piliers du développement durable (efficacité économique, intégration sociale et protection de l'environnement). Ce concept est toutefois bien antérieur au concept de développement durable lequel remonte au rapport Brundtland à la fin des années 1980.

Le concept de ville durable tire ses racines d'une réflexion beaucoup plus ancienne qui remonte aux années 1960-1970 voire au début du 20^e siècle avec les travaux de l'urbaniste Patrick Geddes (1915) qui considéraient que les processus sociaux et la formes qu'ils prennent dans l'espace sont liés et qu'en modifiant la forme il était possible de modifier la structure sociale. Ces premières approches de la ville durable sont très intéressantes car elles mettent l'accent sur deux points : d'une part l'autosuffisance, on parlerait aujourd'hui de circuits courts, d'autre part sur la qualité de l'environnement physique et par conséquent de la qualité de vie des habitants, éléments que nous retrouvons dans le concept actuelle de la ville durable, en sachant et comme le souligne la Charte d'Aalborg : « chaque ville étant différente, c'est à chacune qu'il appartient de trouver sa propre chemin pour parvenir à la durabilité » (cité par Emelianoff, 2007, p.52) (tableau 6). Les définitions de la ville durable par les chartes européennes ont largement mis l'accent sur les aspects sociaux, c'est notamment le cas de la Charte d'Aalborg (1994). La Charte de Leipzig (2007) met notamment l'accent sur la lutte contre les inégalités par exemple en créant et/ou préservant des espaces publics de qualité, en développant un système de transport urbain et en renforçant l'économie locale. Le ministère de l'écologie en France par la circulaire du 23 mars 2009 relative à la Territorialisation de la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement a créé les éco-cités qui repose sur les trois piliers du développement durable : économique, social et écologique. Tout comme les éco-quartiers, mais à une échelle moins importante sur le plan territorial.

Tableau 6 : La ville durable : éléments de définition

Les trois piliers de la ville durable (à partir de Attour, Depret, 2014)	
Dynamisme économique : créativité, innovation, entrepreneuriat et attractivité	
Intégration des communautés : emploi local, mieux vivre ensemble, démocratie participative, préservation du patrimoine	
Protection de l'environnement et amélioration du cadre de vie des habitants	
Définition de la ville durable par David Morris (1982) (Emelianoff, 2007)	
Le développement autosuffisant est un développement qui stimule la capacité à satisfaire localement les besoins fondamentaux.	
Une ville qui réussit sur le plan du développement durable est une ville dont les nombreux et divers objectifs des habitants et des entreprises sont atteints sans que le coût en soit supporté par d'autres personnes ou d'autres régions	
Définition de la ville durable par G. Haughton et C. Hunter (1994) (Emelianoff, 2007)	
Une ville durable est une ville dans laquelle les habitants et les activités économiques s'efforcent continuellement d'améliorer leur environnement naturel, bâti et culturel, au niveau du voisinage et au niveau régional, tout en travaillant de manière à défendre toujours l'objectif d'un développement durable global.	
Définition de la ville durable par Cyria Emelianoff (2007)	
Une ville capable de se maintenir dans le temps, de garder une identité, un sens collectif, un dynamisme à long terme	
Une ville offrant une qualité de vie en tous lieux et des différentiels moins forts dans les cadres de vie, exigeant une forte mixité sociale et fonctionnelle	
Une ville d'où émerge un projet politique et collectif, dans la ligne de l'Agenda 21 de Rio (article 28). La ville durable ne doit pas exporter les coûts d'urbanisation et son développement sur les autres populations, les générations futures ou sur les écosystèmes. La ville durable doit combiner qualité de vie, réduction des inégalités sociales et réduction des inégalités écologiques. Pour cela un projet global est nécessaire.	

A partir de ces définitions assez globales de la ville durable, des chercheurs ont entrepris de définir une grille de lecture pour classer des villes en fonction de leur degré de durabilité. Tanguay et al (2010) ont regroupé les indicateurs suivants sous les trois piliers du développement durable (tableau 7). A partir des grandes catégories qui sont ci-dessous identifiées, des informations plus précises sont recensées, comme par exemple la densité de la population urbaine, la qualité des déchets, le taux de criminalité, la participation de la population à l'administration des affaires publiques, le nombre de ménages ayant un faible revenu, la qualité des déchets recyclés, le taux de diplômés dans la population âgée de plus de 18 ans, etc.

Tableau 7 : Définir la ville durable par des indicateurs

<i>Dimension du développement durable</i>	<i>Indicateurs</i>
Economique	Revenus et dépenses des ménages ; Emploi et chômage ; Activités économiques
Social et institutionnel	Démographie ; Habitat ; Education ; Sécurité ; Santé ; Bien-être ; Services sociaux ; Gouvernance ; Budget des administrations publiques
Environnemental	Energie ; Transport ; Qualité de l'air ; Bruit ; Eau potable ; Espaces verts, écosystème et patrimoine Déchets

Source : Tanguay et al (2010)

Avec les différents éléments de définition que nous avons regroupés à partir de la revue de la littérature, du potentiel de ressources de l'entrepreneur et de la théorie de la proximité (géographique, organisationnelle et cognitive), nous avons recensé les éléments suivants pour définir le territoire entrepreneurial durable (tableau 8). Nous retrouvons les quatre contextes « entrepreneurial et climat des affaires », « institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat »,

« environnemental » et « technique et scientifique ». Pour chacun d’entre eux, nous avons donc sélectionné un ensemble de caractéristiques majeures. Nous avons par exemple défini le « contexte entrepreneurial et climat des affaires » en prenant en compte la part des PME par rapport au nombre total d’entreprises. En effet, une part des PME relativement importante traduit un degré de compétitivité relativement important entre les firmes. Cette information peut être vérifiée par un taux élevé de création d’entreprises et le taux relativement faible de la population salariée. Par ailleurs, si le niveau de qualification de la population active est élevé, on peut supposer que les entreprises créées le seront dans des secteurs d’activité à technologies de pointe. Si nous prenons le « contexte institutionnel en faveur de l’entrepreneuriat », il s’agira de recenser le nombre d’institutions qui au niveau du territoire soutiennent la création d’entreprise et quels types d’aide sont ainsi apportés. Pour le « contexte environnemental », nous chercherons à recenser les mesures de politiques publiques au niveau local en faveur de l’environnement (collecte et tri des déchets, protection de la biodiversité notamment). Enfin, le « contexte scientifique et technique » évalue les ressources du territoire en savoir et savoir-faire incarnés dans les individus (taux de diplômés par exemple) ou en institutions de production de connaissances (les universités, écoles d’ingénieur, etc.). Ces différents éléments seront dans la partie suivante du rapport répertoriés au niveau du territoire dunkerquois.

Tableau 8 : Le TED, la construction d’un indicateur synthétique

Items	Caractéristiques majeures
Contexte entrepreneurial et climat des affaires	Part des PME/nombre total d’entreprises, globalement et par secteur Taux de création d’entreprises Taux de pérennité des entreprises à 1 an et à 5 ans Taux de la population salariée Répartition de la population active par CSP Niveau de qualifications et compétences Présence sur le territoire de complexes industriels (voire de sites à risques)
Contexte institutionnel en faveur de l’entrepreneuriat	Politique de sensibilisation vis-à-vis des jeunes (et d’autres publics sensibles par exemple les personnes âgées, les chômeurs de longue durée, etc.) en faveur de l’entrepreneuriat Politique d’accompagnement à la création d’entreprise Présence d’agences à l’accompagnement à la création d’entreprise Présence d’incubateurs, de parcs technologiques, de ruches d’entreprises, etc. Fiscalité en faveur de l’entreprise
Contexte environnemental	Politique publique en faveur du développement durable et de la biodiversité Programme de recherche en faveur des éco-technologies Programme pour faciliter l’utilisation des énergies renouvelables Soutien spécifique en faveur des éco-entreprises Développement d’une stratégie d’économie industrielle Mise en place d’une politique de collecte, tri et traitement des déchets ménagers
Contexte technique et scientifique	Présence d’un centre universitaire et d’écoles d’ingénieur Présence de laboratoires de recherche publics ou privés Taux de diplômés

Le territoire entrepreneurial durable contextualise le cadre conceptuel dans lequel l’enquête sur le terrain auprès des éco-entrepreneurs et sur l’écologie industrielle a été menée. Le questionnaire, qui a été établi pour enquêter auprès des éco-entreprises présentes sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque, a été construit en combinant à la fois les concepts de la proximité (géographique, organisationnelle et cognitive) et du potentiel de

ressources de l'entrepreneur, quant à l'enquête sur l'écologie industrielle, elle associe principalement les contextes institutionnel et environnemental.

1.1.3 Les deux axes de l'étude

Notre étude comporte plusieurs volets. Le premier concerne la caractérisation du territoire Dunkerquois par rapport à la définition du territoire entrepreneurial durable (recensement d'indicateurs). Le deuxième a pour objet l'analyse plus précise des items définis dans le cadre du territoire entrepreneurial durable ; le but étant d'étudier le potentiel d'évolution de la trajectoire techno-industrielle de Dunkerque. Pour ce faire nous menons deux travaux empiriques parallèles. L'un porte sur l'analyse du cadre institutionnel, le développement d'éco-activités et leur impact sur la diversification des activités économiques à Dunkerque. L'autre porte sur les synergies industrielles (écologie industrielle) et sur leur rôle dans la définition d'une trajectoire techno-industrielle durable.

Le premier volet de l'étude porte sur les éco-entreprises dans l'agglomération dunkerquoise (Boutillier, Uzunidis, 2014). Dans un contexte économique particulier, structuré par des grandes entreprises industrielles, notre objectif est 1) d'analyser le contexte institutionnel en faveur du développement de ces activités et 2) de recenser les activités nouvelles dans les éco-technologies qui répondent aux impératifs du développement durable. Il s'agit pour une part d'entreprises créées ex-nihilo dans ces activités, mais également d'entreprises existantes qui sont conduites à évoluer, soit pour suivre la réglementation ou pour répondre à la demande de leurs clients (particuliers ou entreprises). Les normes environnementales devenant plus strictes, certains entrepreneurs détectent des opportunités (dans les services notamment – management environnemental), par exemple en étroite relation avec le développement de l'écologie industrielle qui constitue le second volet de notre étude. Ce travail empirique permettra de mettre en avant les atouts du territoire dans une perspective de renouvellement et de diversification de ses activités. Il permettra aussi de souligner les difficultés auxquelles font face les entreprises porteuses d'un projet d'éco-technologie ainsi que les faiblesses du cadre institutionnel.

Le second volet de l'étude porte sur l'écologie industrielle, considérée comme un outil potentiel de transformation des activités économiques existantes dans une perspective de développement durable. En effet nous faisons l'hypothèse que l'écologie industrielle, potentiellement créatrice d'effets d'agglomération, peut favoriser la génération et l'attractivité d'activités nouvelles est donc être un vecteur d'un développement territorial durable (Laperche et al., 2014). Pour jouer ce rôle, il est pourtant nécessaire de réduire les difficultés liées à la mise en œuvre des symbioses industrielles, telles qu'elles apparaissent dans toutes les expériences recensées dans le monde. Nous étudions dans cette recherche, le rôle que peuvent jouer les activités de services, publiques et privées, dans la réduction de ces difficultés. Ces activités de services peuvent être à la fois un réservoir pour la création d'activités nouvelles et pour l'attractivité d'entreprises.

1.2 L'AGGLOMERATION DUNKERQUOISE : DU TERRITOIRE INDUSTRIALO-PORTUAIRE AU TERRITOIRE ENTREPRENEURIAL DURABLE ?

1.2.1 Points de repères historiques et actualité

a) Du territoire industrialo-portuaire...

Le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD) présente la caractéristique principale d'être un site industrialo-portuaire dont l'origine remonte au début des années 1960 pendant la période de la reconstruction (Laperche et al, 2011). L'économie locale se trouve depuis encastrée dans une trajectoire techno-industrielle particulière : la construction du site sidérurgique a généré une importante population ouvrière employée dans de grandes entreprises. L'objectif des autorités publiques était alors de réduire la concentration des activités économiques dans la métropole parisienne (Gravier, 1947) en créant des « pôles de croissance », capables de réorienter les flux économiques (Perroux, 1955). Il s'agissait également de restructurer l'industrie pour faire face à la concurrence internationale de plus en plus forte et de mieux insérer l'industrie française dans la division internationale du travail. C'est dans cet esprit que furent construites les zones industrialo-portuaires de Dunkerque, Fos-sur-mer (près de Marseille) et Le Havre (Vigarié, 1979). Les restructurations industrielles qui ont marqué depuis ces territoires n'ont pourtant jamais effacé leur spécialisation industrielle.

Nous distinguons trois périodes (plus une) dans l'évolution du territoire dunkerquois : 1) la phase d'industrialisation, 2) la crise économique et 3) la reconversion fondée sur la diversification des investissements et 4) le développement de l'entrepreneuriat.

La phase d'industrialisation

L'industrialisation lourde débute à Dunkerque dans les années 1960 (Boutillier, Uzunidis, 1998 ; Coppin et al, 2000). Il ne s'agit pas du produit de relations de proximité organisationnelle entre des acteurs économiques vivant sur un même territoire (proximité géographique), mais d'une industrialisation forcée, décidée de façon unilatérale et construite de toutes pièces par l'Etat, notamment dans le cadre des cinquième et sixième plans (respectivement 1966-1970 et 1971-1975). Le choix des sites industriels qui recevront d'importants investissements publics est réalisé par la DATAR, créée en 1963 en privilégiant les zones 1) en crise dans le but de rééquilibrer les niveaux de développement, 2) situées en bord de mer afin de pouvoir jouer un rôle d'interface entre les courants commerciaux internationaux et nationaux. A la différence de Fos-sur-mer, Dunkerque est d'emblée isolée dans son hinterland. Lille (actuellement le troisième port fluvial français) est historiquement reliée par le biais de canaux et de voies terrestres aux ports belges et hollandais (tels Rotterdam et Anvers). Dunkerque n'a donc pas pu créer de synergies économiques entre entreprises et institutions et générer ainsi des « effets d'agglomération endogènes » (Fujita, Mori, 1996) conséquents dans la région du Nord-Pas de Calais.

L'industrialisation de Dunkerque s'inscrit ainsi dans la stratégie de restructuration de l'industrie (lourde) qui repose sur l'installation d'industries sidérurgiques au bord de l'eau. Dunkerque peut ainsi importer des matières premières d'outremer, moins onéreuses que l'utilisation du charbon et du fer extraits des mines du Nord-Pas de Calais et de Lorraine. Ces grandes unités sidérurgiques, « unités motrices », doivent ensuite créer des effets d'entraînement conséquents en aval et en amont de la filière et ainsi constituer un « pôle de développement ».

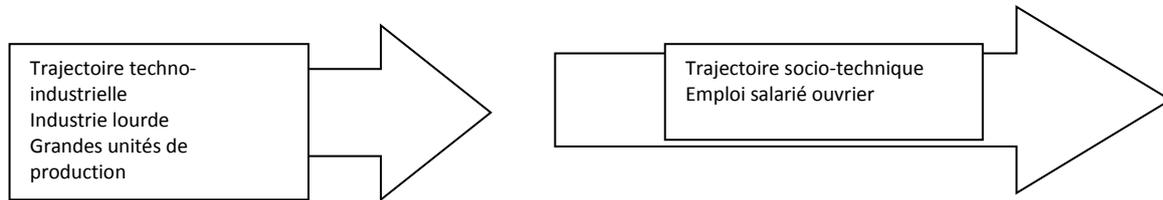
Le complexe industriel dunkerquois se construit autour d'Usinor. La décision d'implantation est prise en 1956, la production débute en 1962. A partir d'Usinor se constitue un pôle sidérurgique et métallurgique en liaison avec les chantiers navals implantés à Dunkerque depuis 1898 : Usinor (devenu Arcelor, puis ArcelorMittal), Vallourec (devenu Europipe), Creusot Loire (Vadunes et Ascométal), viennent d'adjoindre aux chantiers navals de France. Les sociétés de raffinage British Petroleum-Elf et Total-Compagnie française de raffinage partagent un certain nombre d'équipements productifs et utilisent le même réseau d'oléoducs. Elles fournissent l'énergie nécessaire (via EDF) et les hydrocarbures dont ont besoin les entreprises du premier groupe. Elles font pression pour susciter la formation d'une filière pétrochimique à Dunkerque pour diversifier et développer leur clientèle locale. La construction d'un vapocraqueur, mis en service en 1978, a pour but de répondre à cette demande et a pour conséquence de nouvelles implantations d'entreprises en aval de la filière. Enfin, de grandes entreprises « périphériques » peu intégrées à la filière métallurgique sont également présentes. Leur installation a essentiellement été motivée par la situation géographique de Dunkerque : dans l'agro-alimentaire, c'est le cas de Lesieur implantée depuis le début du 20^{ème} siècle et dans le secteur de la cimenterie, de Lafarge. A cela s'ajoute un ensemble de PME spécialisées dans les activités portuaires qui se répartissent en deux groupes : celles qui entrent dans le réseau de sous-traitance des grandes entreprises industrielles et du bâtiment d'une part, et celles qui poursuivent leur propres objectifs de production d'autre part.

L'implantation de ce complexe industriel a impliqué une forte intervention de l'Etat par le biais de mesures directes (subventions, réduction d'impôts) qui sont destinées à financer la plus grande partie des travaux d'infrastructures (en matière portuaire notamment). Les apports des commandes publiques sont considérables. Par l'intermédiaire des grandes entreprises publiques, l'Etat est allé au-devant de tous les besoins d'Usinor : énergie (implantation de la centrale nucléaire), moyens logistiques (construction d'une gare de triage, construction de voies navigables), en approvisionnement en matières premières au prix le plus bas possible.

L'implantation de ces grandes entreprises a eu un impact très important sur l'emploi, puisqu'elle a contribué à créer une trajectoire socio-technique reposant sur l'emploi salarié ouvrier. Certes, l'emploi salarié n'est pas né dans l'agglomération dunkerquoise au cours des années 1960, mais il s'est renforcé au cours de cette période. Un emploi ouvrier chez Usinor était pour une grande partie de cette population peu qualifiée la concrétisation de la réussite sociale. Ce qui a contribué à la construction d'une culture salariale ouvrière (que l'on constate également au niveau national), qui perdure encore à l'heure actuelle. D'où l'importance

particulière des agences d'accompagnement de création d'entreprise, qui ont pour objectif d'insuffler l'esprit d'entreprise, outre les opérations de sensibilisation, qui sont menées par les autorités publiques locales, via les relais régionaux et nationaux.

Schéma 1 : Trajectoires techno-industrielle et socio-technique



La reconversion fondée sur la diversification des investissements

Dans les années 1980, la politique industrielle et d'aménagement du territoire change de cap. En 1984 les pôles de reconversion sont lancés. Dunkerque est l'un d'entre eux sur les 15 créés en France. Ce sont des zones géographiques où la restructuration de certains secteurs industriels engendre d'importantes difficultés économiques et sociales. C'est dorénavant l'attractivité des investissements (notamment étrangers) qui doit permettre de relancer l'activité économique. Par ailleurs, les investissements privés doivent prendre le pas sur les investissements publics comme outils principaux de la reconversion et du développement des territoires (Ziel, 1998).

Afin des années 1990, les investissements étrangers ont contribué à développer le complexe industrialo-portuaire de Dunkerque. C'est aussi au début des années 1990 que l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) ouvre ses portes pour participer au renouvellement des qualifications et des compétences.

De 1970 à la fin des années 1980, le nombre d'implantations étrangères est modeste (4 en 1970 et 17 en 1988). Leur nombre augmente pendant les années 1990 : 70 établissements étrangers à Dunkerque en 1997, dont 49 unités dans l'industrie et 21 dans le tertiaire. En 2009-2010, les établissements étrangers implantés à Dunkerque regroupaient 13 000 emplois, positionnant Dunkerque comme le deuxième site de la région du Nord-Pas de Calais en capitaux étrangers après Lille (Laperche et al., 2011). Depuis cette période, la situation s'est cependant fortement dégradée, nombre d'investisseurs étrangers se sont retirés ou sont en passe de l'être à l'heure actuelle. Mais, la stratégie de diversification n'a pas abouti. L'économie dunkerquoise reste concentrée sur l'industrie lourde. A l'heure actuelle, Dunkerque regroupe plusieurs sites classés SEVESO, soit le plus important site français. Avec l'implantation du terminal méthanier⁵, un nouveau site sera implanté prochainement, les travaux ont commencé, il doit entrer en fonctionnement fin 2015.

⁵ On en recense actuellement trois en France : un en Loire-Atlantique et deux à Fos-sur-Mer.

Cependant, suite à la fermeture des chantiers navals et problèmes économiques multiples, les institutions locales (Ville, Communauté urbaine, Port autonome) ont misé dans les années 1980 sur le renforcement de l'attractivité de la ville grâce au développement d'un nouveau cadre urbain et d'amélioration de l'offre de services aux particuliers. Ce grand projet, « Opération Neptune », financé pour partie par des fonds européens, repose sur la valorisation des friches industrielles pour reconstruire le centre-ville et pour que la ville s'ouvre sur la mer. En 2011, un éco-quartier situé sur les friches des chantiers a vu le jour. Par ailleurs, dans le cadre des manifestations qui ont eu lieu en 2013 « Dunkerque, capitale régionale de la culture », le Fonds régional d'art contemporain (FRAC), situé dans un des anciens ateliers de construction navale, a ouvert ses portes. Mais, au-delà des manifestations d'inauguration, il est encore difficile d'apprécier son impact réel sur le territoire dunkerquois, car le site est encore en phase de développement.

b)...au territoire entrepreneurial durable ?

Construire un cadre propice au développement de l'entrepreneuriat

Pour faire face au déclin de l'emploi salarié et à la montée du chômage, les responsables politiques ont cherché à favoriser la création d'entreprise. Les mesures prises au niveau local, en l'occurrence de la CUD sont le produit des mesures définies au niveau national qui se mettent en place progressivement à partir de la fin des années 1970. Après plusieurs décennies pendant lesquelles l'emploi se conjugait forcément avec l'adjectif « salarié », la transition vers l'entrepreneuriat est une opération difficile et de longue haleine, qui passe par une transformation en profondeur des pratiques sociales et des valeurs.

A partir de la fin des années 1990⁶, trois grands textes de lois ont été promulgués pour promouvoir l'entrepreneuriat en France. Le premier, par ordre chronologique, est spécifique à l'entrepreneuriat scientifique (loi de 1999 sur l'innovation et la recherche), le deuxième a pour objectif majeur de faciliter la création d'entreprise (loi pour l'initiative économique de 2003) et la troisième est notamment à l'origine du statut de l'auto-entrepreneur (loi de modernisation de l'économie de 2008). Il ne s'agit pas de détailler chacun de ces textes de lois, mais de mettre l'accent sur un processus qui a débuté depuis la fin des années 1990 et qui vise à assouplir le cadre administratif de la création d'entreprise en France. Toutes les catégories de la population peuvent être concernées : les salariés, les hommes et les femmes, les jeunes et les personnes âgées, les diplômés ou non diplômés ou les chômeurs. Un ensemble de dispositions a été prévu. La loi de 2003 d'initiative économique constitue une étape importante dans ce processus puisque d'une part elle vise à alléger la procédure administrative de création, mais aussi et surtout en supprimant le principe d'un montant de capital minimum pour créer une SARL. La loi de 2008 de modernisation économique va dans le même sens en créant le statut de l'auto-entrepreneur. La création d'une auto-entreprise est

⁶ La volonté visant à promouvoir l'entrepreneuriat ou tout au moins à protéger les petites entreprises est bien antérieure à cette période : loi Royer en 1973, suppression de la patente en 1977 remplacée par la taxe professionnelle.

ouverte à tous, que l'on soit salarié ou demandeur d'emploi, étudiant ou même fonctionnaire⁷, qu'il s'agisse d'une activité principale ou complémentaire. Le chiffre d'affaires ne doit pas être supérieur à 80 000 euros hors taxe pour une activité d'achat/revente, de vente à consommer sur place et de prestation d'hébergement ou de 32 000 euros hors taxe pour les prestations de services. La procédure de création est très simple. Elle se fait par voie électronique. L'auto-entrepreneur reçoit un numéro SIREN.

Mais, au-delà du cadre institutionnel visant à faciliter sur le plan administratif la création d'entreprises, il est également nécessaire d'accompagner et de conseiller le futur entrepreneur. C'est le rôle des boutiques de gestion, qui ont vu le jour pendant la décennie 1980. La création des boutiques de gestion relève d'une initiative individuelle, même si elles entretiennent des partenariats avec des institutions publiques, telles que les chambres de commerce et d'industrie, la Caisse de dépôts et Consignations, etc.

Au niveau de la région du Nord-Pas de Calais, des efforts importants ont été consacrés à la mise en place d'une véritable politique d'accompagnement et de dynamisation de l'entrepreneuriat dans la région, qui a été pendant de très nombreuses décennies parmi les régions françaises, les moins dynamiques en matière de création d'entreprises. C'est véritablement au début des années 2000 que des changements majeurs sont opérés en la matière avec le lancement en 2001 du programme Régional de création et de transmission d'entreprise (PRCTE). Un récent rapport de la Cour des comptes (2012) souligne l'effort particulier du Nord-Pas de Calais en la matière.

Lanterne rouge pendant de longues années en matière de dynamisme entrepreneurial, la région du Nord-Pas de Calais a construit depuis le début des années 2000 un imposant cadre institutionnel visant à promouvoir la création d'entreprise (Cour des comptes, 2012). Le programme de soutien à la création d'entreprise dans le Nord-Pas de Calais a été lancé en 2001 grâce à l'action combinée de l'Etat, du Conseil régional, des conseils généraux du Nord et du Pas de Calais, la Caisse des dépôts avec l'appui de l'APCE⁸, qui créent le PRCTE⁹ 1 (2000-2009). L'objectif affiché est de passer de 10 000 à 15 000 créations d'entreprises par an. Le PRCTE repose sur sept objectifs¹⁰. Ces objectifs ont été élargis dans le cadre du

⁷ Les fonctionnaires sont nombreux à devenir auto-entrepreneurs selon la Commission de déontologie de la fonction publique. Les secteurs privilégiés sont : le commerce, l'hôtellerie, la restauration, métiers liés au bien-être et au conseil, les services à la personne, les travaux de BTP chez les particuliers. Les fonctionnaires qui optent pour ce statut ne réduisent pas leur activité professionnelle principale, mais profitent de leurs jours de congé pour exercer une activité complémentaire.

<http://www.initiatives.tv/1149-le-statut-de-l-auto-entrepreneur-profite-aux-fonctionnaires.html>

⁸ APCE : Agence pour la création d'entreprise.

⁹ PRCTE : programme régional de création et de transmission des entreprises.

¹⁰ Les sept objectifs du PRCTE 1 sont les suivants : 1/ amener le NPC au niveau national de la création et reprise d'entreprise, 2/ faciliter l'égal accès de tous les publics à l'initiative, 3/ mobiliser l'ensemble des acteurs pour susciter en région l'esprit d'initiative et l'envie d'entreprendre, 4/ sensibiliser les chefs d'entreprise susceptibles de céder leur entreprise et préparer les transmissions, 5/ organiser un dispositif de proximité lisible et performant destiné à accueillir, accompagner et former les porteurs de projets et suivre les entreprises nouvelles, 6/ permettre la création d'un dispositif de financement et de garantie adapté aux besoins de toutes les entreprises, et 7/ encourager la mise en œuvre des acteurs, renforcer les coopérations territoriales et fonctionnelles, faciliter les échanges d'informations et d'expérience (Cour des comptes, 2012, tome 3, p. 228).

PRCTE 2 (2010-2013)¹¹. D'autres programmes ont été lancés dans ce cadre, comme par exemple : le développement de l'économie sociale et solidaire, de l'artisanat ou des entreprises commerciales et de services. Un effort particulier a également été réalisé pour soutenir l'innovation dans des secteurs ciblés. Citons à titre d'illustration : l'éco-construction, les matériaux avancés (biosourcés, textiles composites), le traitement des déchets (Cour des comptes, 2012, tome 3, p. 230).

Au niveau de l'agglomération urbaine de Dunkerque proprement dite un ensemble de mesures a été pris pour faciliter la création d'entreprises d'une part, et attirer de nouveaux investisseurs d'autre part.

L'aide à la création d'entreprise repose globalement sur deux principes : le financement des structures d'aide à la création d'entreprise d'une part, et le développement de l'entrepreneuriat proprement dit d'autre part. La CUD consacre, selon ses propres sources, un budget de 520 000 euros par an pour soutenir l'activité économique locale. Depuis 2001, environ 1500 entreprises auraient ainsi été créées, soit près de 4000 emplois. La CUD finance des professionnels d'aide à la création (exemple : Flandre initiative, Flandre création, etc.), qui apportent gratuitement leur aide aux porteurs de projets. Mais, sont également présents sur le territoire dunkerquois des réseaux nationaux (exemple : Entreprendre ensemble) et les relais institutionnels classiques (CCI, chambre de métiers et de l'artisanat, etc.), l'université et les ruches d'entreprises (tableau 9). A cet ensemble s'ajoute Dunkerque Promotion, dont le rôle n'est pas, contrairement aux structures précédentes, de soutenir les porteurs de projets, mais d'améliorer l'attractivité du territoire dunkerquois, pour en particulier attirer de grandes entreprises, créatrices d'emplois salariés.

Tableau 9 : Les institutions d'aide à la création d'entreprises dans l'agglomération dunkerquoise et le type d'aide apportée

Institutions	Types d'aide apportée
<i>Graines d'affaires</i> Coopérative d'activité et d'emploi pour aider pour les personnes désirant tester leur projet grandeur nature	Liquidation judiciaire
<i>Graines de bâtisseurs</i> Coopérative d'activité et d'emploi dans le bâtiment	Liquidation judiciaire
<i>Flandre création</i> Boutique de gestion soutenue par la CUD Association loi 1901	Accompagnement des créateurs et de repreneurs d'entreprise de la naissance du projet à l'autonomie complète Formation à la création et à la gestion d'entreprise Aide au montage de projets financiers et administratifs et vérification de la cohérence du projet Aide à la recherche de financement
<i>Initiative Flandre</i> Boutique de gestion Association loi 1901 soutenue par la ville	Complète l'offre de services de <i>Flandre création</i> Prêts d'honneur (prêts sans garantie ni intérêts) Subventions

¹¹ Les objectifs du PRCTE 2 sont les suivants : 1/ développer des politiques en faveur de publics spécifiques (femmes, jeunes, auto-entrepreneurs), 2/ territorialiser le PRCTE en s'appuyant notamment sur les communautés d'agglomération, 3/ développer des dispositifs de formation à la création et la reprise d'entreprise et le volet ressources humaines, et 4/ articuler le PRCTE aux autres thèmes du Schéma régional de développement économique (SRDE) (Cour des comptes, 2012, tome 3, p. 228).

de Dunkerque	A aidé en 2013 près de 230 entreprises, soit 580 emplois générés ou consolidés
<i>Chambre de commerce et d'industrie de la Côte d'Opale</i>	Accompagnement à la création d'entreprise pendant trois ans
<i>Chambre de métiers et de l'artisanat</i>	Accompagnement pour la création d'entreprises artisanales
<i>Université du Littoral Côte d'Opale</i>	Licence professionnelle et master professionnel pour la création d'entreprise
<i>Entreprendre ensemble</i> Association loi 1901 Appartient au réseau <i>Entreprendre ensemble</i>	Accompagnement des créateurs et repreneurs Financement sous forme de prêts d'honneur Action spécifique en faveur des publics en difficulté
<i>Centre Entrepreneuriat du littoral (CEL)</i> Université du Littoral Côte d'Opale	Public étudiant uniquement Sensibilisation à l'entrepreneuriat Formation à l'entrepreneuriat Accompagnement hébergement
<i>Couveuse d'entreprise Dunkerque Littoral</i>	Créée par <i>Flandre création</i> Tester son projet en grandeur réelle avant de démarrer pendant une durée de 6 à 12 mois
<i>Comité Local d'Aide aux Projets (CLAP)</i>	Aider et accompagner les 16-30 ans qui ont un projet culturel, sportif, humanitaire ou économique Soutien logistique, technique et financier éventuel
<i>Ruche d'entreprises de Saint-Pol-sur-Mer</i>	Accompagner et héberger pendant la phase de démarrage (maximum 48 mois) les porteurs de projets dans les technologies de pointe
<i>Dunkerque Promotion</i> Association loi 1901 Regroupe six partenaires : CUD, CCI, Port autonome, Ville de Dunkerque, Conseil général du Nord, Communauté de communes des Hauts de Flandre	Prospection de porteurs de projets Gestion des projets d'implantation, de développement et d'investissement d'entreprise Promotion économique du territoire de Dunkerque et de sa région Améliorer l'attractivité du territoire dunkerquois

Ces institutions se partagent le marché de la création d'entreprise en règle générale en fonction du public auxquelles elles s'adressent (tableau 9). On notera que ces institutions accompagnent la création d'entreprise, mais qu'aucune d'entre elles ne cherche à sensibiliser les porteurs de projets à créer une entreprise dans les éco-technologies, quelle qu'en soit la nature. « Créer une entreprise, c'est déjà bien beau » ! Tel pourrait être en substance les discours des accompagnateurs. Cependant, c'est notamment le cas de la Chambre de commerce et d'industrie de la Côte d'Opale et de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Dunkerque, des modules de formation sont prévus dans la phase de formation pour sensibiliser les futurs entrepreneurs aux questions environnementales, ceci pour deux raisons majeures, et pour partie complémentaires : 1/ être en phase avec la réglementation environnementale (rejet, tri des déchets, etc.), et 2/ pour des raisons économiques (réduire sa consommation de matières premières – eau notamment – et d'énergie). Mais, a priori les considérations relatives au développement durable sont inexistantes.

Les institutions d'accompagnement à la création d'entreprise sont cependant très fragiles, dans le contexte actuel de réduction des dépenses publiques. Nombre d'entre elles disparaissent, confrontées à des problèmes, généralement de financement et de manque de soutien public.

A côté de ces structures d'accompagnement, des centres de formations permettent aux chefs d'entreprise d'actualiser leurs connaissances, ce qui est tout particulièrement important dans le secteur des éco-technologies qui nécessite de maîtriser des techniques nouvelles et complexes. Il est à noter que les directeurs de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Dunkerque et de la Ruche d'entreprises de Saint-Pol ont bien souligné la faiblesse des entrepreneurs du bâtiment en matière d'éco-technologies dans la périphérie de la Communauté urbaine de Dunkerque, dans le cadre d'entretiens que nous avons eus avec ces derniers au cours de l'enquête. Ces derniers ont en effet souligné le retard des entreprises dunkerquoises dans ce domaine. Situation qu'ils justifient principalement en raison de la faible solvabilité des populations locales. Les organismes visant au niveau local à soutenir le développement des éco-technologies en contribuant à la diffusion de l'information technique et à la formation des dirigeants et salariés en la matière se répartissent en deux groupes, d'une part le Centre de formation pour les professionnels non-salariés, d'autre part les formations Fee Bat spécialisées dans la formation aux économies d'énergie dans la bâtiment (encadré 2).

Encadré 2 : Former aux éco-technologies

1) Centre de formation pour les professionnels non-salariés

- QUALIBAT est un organisme de qualification et de certification, indépendant et accrédité, regroupant l'ensemble des acteurs de la construction.

Qualibat évalue les professionnels de façon rigoureuse devant une commission de professionnels de la construction.

-CNAM : Centre National des Arts et Métiers

-AFPA : Association de Formation pour Adultes

-Programme CESAME : Services aux entreprises, spécialisés dans l'accompagnement à la maîtrise de l'énergie.

2) Les formations Fee Bat (Formation aux Economies d'Energie dans le Bâtiment)

- elles sont destinés aux entrepreneurs.

- Elles complètent la formation de base des artisans afin de leur permettre de devenir un spécialiste des économies d'énergie.

- Elles sont réalisées sous l'égide des Pouvoirs Publics (Ministère de l'Egalité des Territoire et du logement et Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie).

- Elles ne sont pas obligatoires, apportent des compétences aux artisans en matière de performance énergétique (acquérir un langage commun de l'efficacité énergétique).

- Elles ont pour but de systématiser la prise en compte des économies d'énergie et l'environnement dans les travaux de rénovation,

- Doivent permettre aux artisans de proposer à leurs clients des analyses énergétiques globales et des solutions pour améliorer la performance énergétique du logement.

Ces formations co-développées par : la FFB Fédération Française du Bâtiment ; l'ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ; l'ATEE : Association Technique Energie Environnement ; la CAPEB : Confédération des Artisans et des Petites Entreprises du Bâtiment et EDF.

Dunkerque, un territoire entrepreneurial durable, une première approche

Les éléments présentés ci-dessus nous permettent d'esquisser une première ébauche de l'agglomération dunkerquoise en tant que territoire entrepreneurial durable. Nous sommes ainsi en mesure de montrer le gap séparant ce modèle théorique de la réalité dunkerquoise (tableau 10). Nous pouvons a priori mettre en évidence le fait que l'économie dunkerquoise reste dominée par un noyau salarial, qui n'est certes composé exclusivement de grandes

entreprises industrielles, comme cela était le cas dans les années 1960-1970, de nombreux emplois ayant été créés par les collectivités territoriales. Un point positif doit cependant être souligné, par la présence d'un vaste réseau local d'institutions d'accompagnement à la création d'entreprise. Le contexte environnemental reste cependant problématique (présence des sites classés SEVESO), en dépit d'actions locales visant à protéger la biodiversité ou à mener des actions d'importance en la matière : l'agglomération urbaine de Dunkerque a été la première agglomération française à mettre en œuvre une politique d'écologie industrielle et a organisé en 2010 la sixième conférence européenne des villes durables et a ratifié la charte d'Aalborg.

Tableau 10 : Dunkerque : un territoire entrepreneurial durable ?

Items	Caractéristiques appliquées à l'agglomération dunkerquoise
Contexte entrepreneurial	Taux de chômage supérieur à la moyenne nationale (13,4%) – contre 11 pour la moyenne nationale 94% de la population active est salariée (contre 90% au niveau national) Taux de création d'entreprise 15,4% en 2012 (comparable à la moyenne nationale) Economie dominée par un noyau de grandes entreprises industrielles (ArcelorMittal, EDF, etc.) et la fonction publique territoriale (la CUD est le 2 ^{ème} employeur de l'agglomération) Pôle d'excellence de l'énergie Importance de l'entrepreneuriat parapublic et associatif Sites classés SEVESO Centrale nucléaire (deuxième européenne par sa taille)
Contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat	Réseau dense d'agences d'accompagnement à la création d'entreprise : chambre de commerce et de l'artisanat, Flandre initiative, Flandre création, Entreprendre ensemble, consultants, etc. Un pôle universitaire : l'Université du Littoral-Côte d'Opale Centre d'apprentissage Ruche d'entreprises de Saint-Pol et de nombreuses zones d'activité
Contexte environnemental	Développement de l'écologie industrielle Coopération avec l'ULCO pour mesurer la qualité de l'air Programme de protection de la biodiversité Première ville française pour avoir mis en œuvre le tri sélectif des déchets 2010 : organisation de la 6 ^{ème} conférence européenne des villes durables et ratification de la charte d'Aalborg Construction d'un éco-quartier sur la friche des chantiers de France Réseau dense de transport urbain alimenté par des énergies propres (bus circulant au gaz naturel, mais usage de la voiture dominant) Plan d'action de la Maison du Développement Economique entre 2012 et 2014 pour favoriser l'adaptation des emplois et des compétences aux évolutions induites par les mesures du Grenelle de l'environnement pour renforcer l'information dans ce domaine, sensibiliser les professionnels du bâtiment, etc.
Contexte technique et scientifique	Université du Littoral Centre d'apprentissage Absence de centres de RD dans les grandes entreprises Répartition de la population de 15 à 59 ans ayant terminé ses études suivant le diplôme : dipl sup 22,3% (30,7% moyenne nationale), autres diplôme 59,3% (54,3%), sans diplôme 18,5% (15%)

1.2.2. Une enquête auprès des éco-entrepreneurs dunkerquois

Dans ce contexte, la trajectoire socio-technique de Dunkerque semble s'être figée. Mais, un changement de trajectoire vers des activités économiques plus respectueuses de

l'environnement, créatrices d'emplois et de richesse est-il encore possible ? Pour essayer de répondre à cette question nous avons d'abord mené un travail de recensement des éco-entreprises sur le territoire de la CUD, pour dans un second temps, interroger les dirigeants afin de connaître leur parcours professionnel et les raisons qui les ont conduits à créer dans ce type d'activité (Deldicque, 2014).

a- Recenser les éco-entreprises dans le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque

Pour recenser les éco-entreprises dans l'agglomération dunkerquoise, nous nous sommes basés sur la définition ci-dessus (tableau 2), distinguant les activités liées au tri et traitement des déchets, à l'assainissement de l'eau ou encore des nouvelles énergies, etc. Ces activités sont en partie répertoriées par la Chambre de l'industrie et de l'artisanat par un code NAF. Si, nous prenons un secteur d'activité, à la fois très important au niveau national et de l'agglomération dunkerquoise, comme la construction, il est impossible de recenser d'emblée les éco-entreprises. Pour ce faire, nous avons recoupé ces informations avec la consultation des sites professionnels de certification écologique. Ainsi, les éco-technologies n'existant pas en tant que telles, nous avons fait une recherche par mots-clés et avons répertorié les activités ci-dessous (tableau 11). Dans le cadre d'activités industrielles dûment répertoriées, l'évolution des techniques et des savoirs entraîne une transformation des modes de fabrication qui ne sont pas répertoriés en tant tels. Pour identifier avec certitude les éco-entreprises, nous avons à partir des informations ci-dessus consulté leur site. Ces éléments de classification ont donc été utilisés pour repérer les éco-entreprises dans l'agglomération dunkerquoise.

Tableau 11 – Eco-technologies et recensement des codes NAF (INSEE)

Eco-activités	Code NAF	Description
Déchets	3811Z	Collecte de déchets non dangereux
	3812Z	Collecte de déchets dangereux
	3822Z	Récupération des déchets dangereux
	3832Z	Récupération des déchets triés
	3900Z	Dépollution et autres services de gestion de déchets
Eau	3600Z	Captage, traitement et distribution de l'eau
	3700Z	Collecte et traitement des eaux usées
Energie	4321A	Travaux d'installation électrique dans les locaux
	4322B	Travaux d'installation d'équipement thermique et de climatisation
Paysage	8130Z	Service d'aménagement paysager
Construction	4120A	Construction de maisons individuelles
	4120B	Construction d'autres bâtiments
	4311Z	Travaux de démolition
	4331 Z	Travaux de plâtrerie
	4332a	Travaux de menuiserie bois et PVC
	4399A	Travaux d'étanchéification
	4399B	Travaux de montage de structures métalliques
	4399d	Autres travaux spécialisés de construction
	4399C	Travaux de maçonnerie générale et de gros œuvre du bâtiment
	4329Z	Travaux d'isolation
	4334Z	Travaux de peinture et vitrerie
	4333Z	Travaux de revêtement des sols et des murs
	4334Z	Travaux de peinture et vitrerie

	4339Z	Autres travaux de finition
	4391A	Travaux de charpente
	4391B	Travaux de couverture par éléments
	7112B	Ingénierie et études techniques
	1621Z	Fabrication de placage et de panneaux de bois
	1622Z	Fabrication de parqués assemblés
	1623Z	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
	1624Z	Fabrication d'emballages en bois

Nous avons fait apparaître dans le tableau 11 la construction, alors que ce secteur n'apparaît pas en tant que tel dans le tableau 2, pour deux raisons majeures interdépendantes. D'abord parce que le bâtiment est un secteur d'activité qui est particulièrement touché par l'évolution de la réglementation environnementale (via le Grenelle de l'environnement), d'autre part parce que le secteur de la construction est fortement représenté dans le territoire dunkerquois par un ensemble d'entreprises principalement artisanales. Par ailleurs, l'éco-construction regroupe nombre d'activités ci-dessus répertoriées, car si l'éco-construction peut être sommairement définie comme l'activité consistant à créer, restaurer, rénover ou réhabiliter un bâtiment en suivant au mieux au cours des étapes de sa construction/restauration les contraintes écologiques. Par la suite, lorsque le bâtiment sera opérationnel, les occupants seront en capacité d'utiliser moins de matières premières (par exemple d'eau) et d'énergie dans son fonctionnement (voire habilitation Bâtiment basse consommation – BBC - et Haute qualité environnementale - HQE).

Les entreprises d'éco-construction ne sont pas répertoriées en tant que telles dans les registres officiels. Aussi pour pallier cette absence, nous avons procédé par tâtonnement pour les recenser. Pour ce faire, nous avons principalement travaillé sur Internet en recherchant les entreprises en question à l'aide de mots-clés (tels que éco-construction, isolation durable, etc.) et sur différentes supports de publications, tels que :

- Rapport Pollutec 2012 qui recense les éco-entreprises ayant participé au salon du même nom à Lyon en 2012. Des entreprises implantées dans le Nord-Pas de Calais y étaient présentes, pour lesquelles nous avons vérifié si le siège social ou un établissement secondaire (de production ou de commercialisation) était situé sur le territoire de la CUD.
- Rapport « Enjeux pour l'industrie du Nord/Pas de Calais », « Les éco-entreprises, cibler les enjeux de demain », édité par la Direction régionale de l'industrie et de la recherche et de l'environnement en 2008. Cet ouvrage reprend par secteur d'activité, les éco-entreprises présentes dans le Nord-Pas de Calais. Nous y avons recherché les entreprises présentes sur le territoire de la CUD encore en activité à ce jour.
- Le Guide des bonnes pratiques en matière environnementale du Club d'entreprises de Sain-Pol sur mer.
- Des ateliers organisés par la Chambre de commerce et d'industrie de la Côte d'Opale « coup de projecteur » sur la Troisième révolution industrielle (17-21 mars 2014).
- Les sites professionnels suivants : FeeBat, les Pros de la performance énergétique, Qualibat, Qualifelec, Qualit'env et les partenaires bleu ciel EDF.

Nous avons également recensé d'autres éco-entreprises suite à trois entretiens : l'un avec Luc Desmettre, directeur de la Ruche d'entreprise de Saint-Pol sur mer, un autre avec Eric Rousseau, directeur de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Dunkerque et Antoine Lheureux vice-président du Club des entreprises de Saint-Pol sur mer. Le club de Saint-Pol sur mer regroupe 16 entreprises et cherche à sensibiliser les entreprises aux « bonnes pratiques » en matière environnementale (réduction des intrants, des matières premières, de l'énergie, etc.), en éditant une petite brochure que nous avons déjà évoquée. Ce ne sont pas forcément des éco-entreprises qui se situent dans cette zone, mais des entreprises qui cherchent à réduire leurs coûts de production par des initiatives responsables.

Au total 222 éco-entreprises (voir en annexe 2) ont été recensées dans le territoire dunkerquois. Ce recensement est a priori exhaustif car effectuant des recherches complémentaires par le biais de différents canaux, comme par exemple confronter les informations collectées sur Internet avec des informations données par la chambre de métiers ou la chambre de commerce, nous sommes retombés sur les mêmes entreprises.

Les éco-entreprises dans le territoire dunkerquois

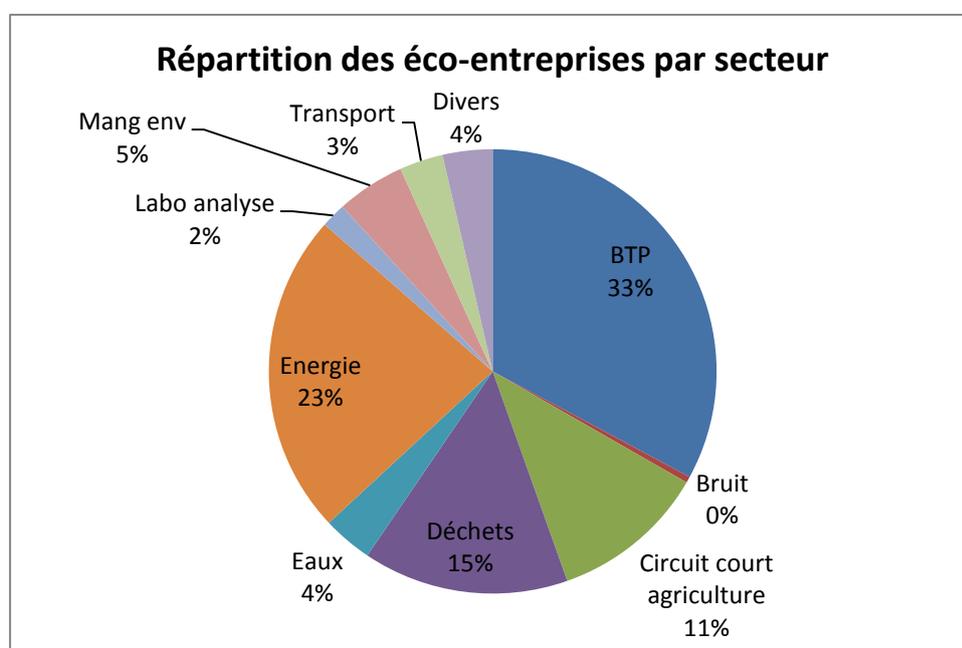
La majorité des entreprises recensées d'abord dans la construction (environ 33%), puis la collecte et le traitement des déchets (tableau 12). Concernant les entreprises dans l'éco-construction, précisons que nous avons recensé exclusivement les entreprises qui s'affichaient comme éco-constructeur et/ou éco-artisan, et affichaient le label correspondant (comme Qualibat par exemple). Toutes ses entreprises ne se concentrent pas exclusivement sur cette activité, la demande reste importante pour la construction classique dont le prix est moins élevé que la construction « HQE » par exemple. Cependant, depuis 2009 et les Grenelle de l'environnement, la réglementation en matière environnementale a changé. Les normes en la matière sont devenues beaucoup plus rigides. Nombre de ces chefs d'entreprise se sont au demeurant convertis dans l'éco-construction pour être en adéquation avec la réglementation.

Arrive en troisième position parmi les éco-entreprises, des exploitations agricoles (que nous n'avons pas incluses dans la définition générique des éco-technologies (tableau 2) qui ne recense que les activités industrielle et tertiaire) qui se situent dans l'agglomération dunkerquoise. Elles ne sont pas toutes spécialisées dans la production de légumes, de fruits, de fromage, etc. biologiques, mais pratiquent toutes l'agriculture raisonnée et vendent directement leur production aux consommateurs qui se rendent sur place pour acheter les produits en question. Certaines se sont insérées dans des réseaux de distribution et livrent par exemple des entreprises ou des collectivités publiques. Les entreprises recensées sont par conséquent plutôt tournées vers les particuliers que les entreprises. Elles regroupent pour la majeure partie d'entre elles un petit nombre de salariés, inférieur à 50 salariés, généralement autour de 10. Mais, il est impossible de donner un chiffre moyen car en l'état actuel de ce travail d'investigation, toutes les informations relatives aux éco-entreprises n'ont pas été recensées. De même pour la période de création de ces entreprises : elles sont pour la plupart de création récente ou relativement récente. Les plus anciennes ont été créées dans les années 1980, nombre d'autres ont été créées entre 2010 et 2013.

Tableau 12 : Les éco-entreprises dans l'agglomération urbaine de Dunkerque

Domaines d'activités	Nombre d'entreprises	En pourcentage
Bâtiments et travaux publics (éco-construction)	73	32,88
Bruit	01	0,45
Circuit court agriculture /Apiculture, etc.	25	11,26
Déchets (collecte, traitement, élimination ou valorisation)	33	14,86
Eaux	8	3,60
Energie (énergies renouvelables, biomasse)	52	23,42
Laboratoire analyses : eaux, airs, sols	04	1,8
Management environnemental	11	4,95
Transports (éco-mobilité, biocarburants, véhicules électriques, etc.)	4	3,15
Divers (services aux particuliers, artisanat d'art, etc.)	8	3,6
Total	222	100

Répartition des entreprises par secteur d'activité



b- Présentation du questionnaire

Le questionnaire est composé de neuf parties (le questionnaire est en annexe 1 du présent document) :

1. Questions d'ordre général sur l'entreprise et l'entrepreneur
2. Les raisons de la création
3. Etudes et formation de l'entrepreneur
4. Soutien à la création
5. Financement de la création
6. Création d'emplois
7. Origine géographique des matières premières
8. Perspectives : comment voyez-vous l'avenir de votre entreprise ?

9. Barrières à la création dans le secteur des éco-technologies

Le questionnaire a été construit, comme indiqué ci-dessus, à partir des concepts de la proximité (géographique, organisationnelle et cognitive) et du potentiel de ressources de l'entrepreneur (ressources en connaissances, financières et sociales). L'objectif a d'abord été de recenser des informations sur l'entrepreneur et son entreprise, et sur les grandes phases de son parcours professionnel. Ces questions sont importantes au regard de notre grille d'analyse, puisqu'elle nous apporte des informations sur les modalités d'assimilation par l'entrepreneur de connaissances tacites (en particulier par le biais de son activité professionnelle) et explicites (par le biais de son parcours scolaire).

Nous avons également interrogé l'entrepreneur sur les raisons d'implantation de son entreprise dans le périmètre de la CUD (domicile, marché porteur, réseau de relations sociales, qualité de l'accompagnement, etc.). L'entrepreneur est en effet ancré dans un territoire donné, grâce auquel et à partir duquel il a construit un réseau de relations sociales qui s'inscrivent dans le concept de la proximité géographique, organisationnelle et cognitive. L'entrepreneur, en tant qu'agent social et socialisé, vit en interaction avec le territoire dans lequel il est encastré, il est par conséquent fondamental de rassembler un ensemble d'informations relatives à son parcours professionnel : a-t-il été salarié ou entrepreneur avant de créer l'entreprise, dans le même secteur d'activité ou un autre ? Cette information renseigne sur les modalités d'acquisition des connaissances techniques dans un domaine professionnel déterminé, mais également sur l'expérience ou l'absence d'expérience de l'individu avec le métier d'entrepreneur. Passer de la condition de salariée à celle d'entrepreneur reste pour nombre d'individus une épreuve difficile qui suppose l'acquisition de nouvelles normes sociales, bases du développement de nouvelles pratiques sociales.

Nous interrogeons l'entrepreneur sur les raisons de la création de son entreprise. Pour ce faire, nous avons repris la grille de réponse de l'INSEE dans ses enquêtes sur la création d'entreprise : volonté d'indépendance, accomplissement personnel, créer mon emploi, raisons économiques, innovation, etc. De façon plus spécifique, nous questionnons les entrepreneurs sur les raisons qui les ont conduits à créer dans les éco-technologies, en distinguant trois types de réponses possibles, soit économique, environnemental et réglementaire. Ce qui peut donner le type de réponses suivantes : marché porteur, être actif sur le plan environnemental, suivre la concurrence, être en phase avec la réglementation, etc. L'entrepreneur a-t-il créé dans le secteur des éco-technologies par opportunisme, par obligation (réglementation) ou bien parce que la question de la protection de l'environnement fait en quelque sorte partie de son mode de vie, de sa philosophie de l'existence. Tout en considérant que ces trois types de motivations peuvent aussi se combiner. Soulignons par ailleurs, que dans nombre de secteurs d'activités, comme par exemple la construction ou les pressings, la réglementation a été un levier important pour orienter les décisions des entrepreneurs en matière d'éco-technologies.

Dans ce contexte, nous demandons aux entrepreneurs, s'ils cherchent à réduire l'empreinte carbone de leur entreprise et par quels moyens (éclairage basse consommation, co-voiturage, tri sélectif, etc.). Conformément au concept de la proximité défini ci-dessus, nous

interrogeons les entrepreneurs sur les modalités de leur sensibilisation à la protection de l'environnement : par les médias, le réseau familial, un fournisseur, un client, dans le cadre de ses études, par les mesures de politique publique en matière environnemental, etc.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, il nous semble important de pouvoir évaluer les modalités d'acquisition des connaissances de l'individu en général et plus particulièrement dans le domaine des éco-technologies. Nous interrogeons par conséquent l'entrepreneur sur son parcours scolaire : quel est son niveau d'étude, lieu d'obtention de ses diplômes, et s'il a suivi une formation spécifique dans le domaine des éco-technologies et sur les modalités de protection de l'environnement.

Un autre groupe de questions porte, dans le cadre du contexte institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat, sur les différentes formes de soutien dont a bénéficié l'entrepreneur pour créer son entreprise : soutien informel (parents, conjoint, amis), s'agit-il d'un soutien moral, matériel, financier ou d'un apport en travail ? Soutien institutionnel (réseau professionnel, ancien employeur, structure d'accompagnement), etc.

Concernant le soutien institutionnel, nous demandons des précisions sur les structures de soutien : boutique de gestion, association d'aide à la création d'entreprise, pépinières d'entreprises, chambres consulaires, etc., sur la nature de l'aide obtenue (préparation du dossier, conseils, aides financières, aides logistiques, soutien moral, etc.). Ces informations renseignent sur les modalités de la construction du contexte institutionnel en faveur de la création d'entreprise.

Quelles sont les ressources financières de l'entreprise ? Comment l'entrepreneur a-t-il financé la création de son entreprise : épargne propre, crédit bancaire, aide des proches, aides institutionnelles, etc.. Nous lui demandons également s'il a des besoins de financement particuliers en matière d'éco-technologies.

Le volet emploi est également étudié. Il est un bon indicateur du dynamisme de l'entreprise. L'entrepreneur a-t-il depuis la création de son entreprise créé des emplois ? Si oui, dans quelles qualifications ? Il est également important de savoir si l'entrepreneur est confronté à des difficultés de recrutement et plus précisément pour recruter des salariés disposant des qualifications nécessaires en matière d'éco-technologies.

Si l'entrepreneur est sensible aux questions environnementales, il doit forcément prêter attention à l'origine géographique des matières premières qu'il utilise. Nous lui demandons s'il s'approvisionne sur le marché local, régional (Nord-Pas de Calais), national ou international (Union européenne et hors Unions européenne), et pour quelles raisons (coût, qualité, seul fournisseur).

Un groupe de questions porte sur l'appréciation qu'a l'entrepreneur de la situation de son entreprise et de ses perspectives d'avenir : le marché est-il porteur, nature des relations avec la

clientèle, problèmes en matière de communication, marketing, qualification des salariés, localisation de l'entreprise, problèmes spécifiques liés aux éco-technologies.

Enfin, un dernier groupe de questions porte sur les barrières à la création et au développement d'entreprise dans le domaine des éco-technologies : fiscalité, réglementation, faiblesse du marché, recrutement de personnel qualifié, milieu local porteur, etc. Pour faire face à ces difficultés, nous demandons à l'entrepreneur s'il a cherché des solutions et vers quel type de structure institutionnelle il s'est orienté si tel est le cas.

Le questionnaire ne comporte aucune question quantitative, hormis le nombre de salariés de l'entreprise, sachant par expérience que les réponses apportées dans ce domaine ne sont pas fiables. Nous avons par ailleurs donné la possibilité aux personnes interrogées de s'exprimer librement en dehors du questionnaire, afin d'obtenir des éléments de réponse plus qualitatifs.

b-Les résultats de l'enquête

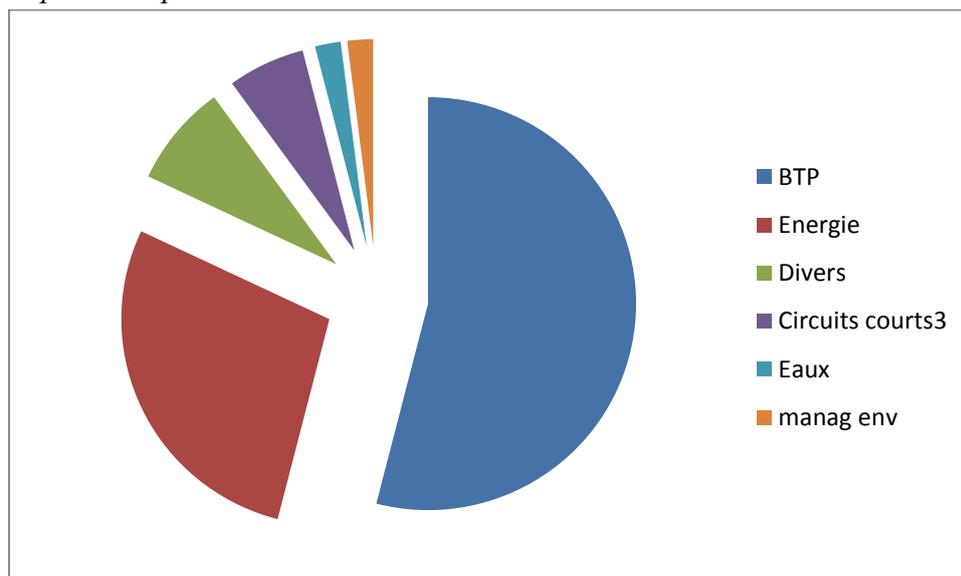
L'enquête s'est déroulée entre avril et décembre 2014. Sur les 222 entreprises recensées, 50 entrepreneurs ont été interrogés et ont répondu au questionnaire. Les entrepreneurs interrogés se situent principalement dans le bâtiment, parce qu'ils constituent la plus grande partie des entreprises recensées. La majeure partie des entreprises recensées se situe en milieu urbain. Mais, nous avons également interrogé des entrepreneurs exerçant leur activité en milieu rural dans le cadre d'exploitations agricoles travaillant en circuits courts.

Les entrepreneurs interrogés se répartissent comme suit (tableau 13). Le secteur du bâtiment constitue la plus grande partie des entreprises recensées, suivi par celles de l'énergie, reflétant ainsi la structure de la répartition des activités économiques dunkerquoises, largement dominée par ces deux secteurs d'activité :

Tableau 13 : Répartition des entreprises enquêtées

Secteurs	Nombre	Pourcentage
BTP	27	54
Energie	14	28
Divers (services aux particuliers, aux entreprises, etc.)	4	8
Circuits courts (agriculture)	3	6
Management environnemental	1	2
Eaux	1	2
Total	50	100

Répartition par secteur d'activité



Les entretiens ont eu lieu selon les modalités suivantes :

- Téléphone
- Internet
- Sur place dans l'entreprise.

Les entretiens ont duré entre une demi-heure, parfois deux heures lorsque nous nous sommes rendus dans l'entreprise. Les réponses vont être entrées et traitées par Sphinx V5.

Les entreprises des interviewés se répartissent en deux grandes catégories, d'une part celles qui ont été d'emblée créées dans les éco-technologies (chauffage au bois, artisanat d'objets en cuir, isolation naturelle, éco-peinture, etc.), ce sont les plus récentes (créées depuis le début du 21^e siècle), d'autre part celles qui ont été contraintes soit par le jeu de la concurrence, mais surtout de la réglementation de devenir des éco-entreprises. Ce sont les plus anciennes. Cependant, sur ce point, nous constaterons que les entreprises ont aussi fréquemment une activité diversifiée, puisqu'elles vont à la fois avoir une activité traditionnelle et une activité relevant des éco-technologies, de manière à pouvoir répondre à la demande de la clientèle, généralement peu solvable.

Le profil de l'éco-entreprise et de l'éco-entrepreneur

La majorité des entreprises (96%) sont des entreprises indépendantes. Sur les 50 entrepreneurs interrogés seulement deux font partie d'un groupe. Une petite majorité (52%) a créé son entreprise avec un associé, qui peut être par ordre d'importance : un membre de la famille (10 réponses sur 50), le conjoint (5 sur 50) ou un ami (6 sur 50). Il ne s'agit donc pas dans leur majorité d'entreprises familiales. L'aventure entrepreneuriale se présente ici comme majoritairement solitaire. Ces entreprises ont majoritairement été créées par des hommes (44 sur 50) dans la moyenne nationale des créateurs (autour de la quarantaine). 76% des entrepreneurs interrogés sont âgés entre 20 et 50 ans, dont 5 dans la vingtaine et 4 âgés de

plus de 50 ans (8 d'entre eux n'ont pas renseigné ce sujet). Ces informations relatives à l'âge nous montrent que la plupart des entrepreneurs interrogés n'a pas créé son entreprise immédiatement à l'issue de leurs études scolaires, professionnelles ou universitaires. Or, nous savons par ailleurs qu'un grand nombre d'entre eux (45 sur 50) a été salarié avant de devenir entrepreneur. Mais, 11 personnes sur 50 déclarent avoir créé une autre entreprise, avant l'entreprise actuelle, cependant seulement 4 de ces entreprises existent encore à l'heure actuelle. Mais, qu'il s'agisse de l'emploi salarié antérieur ou de la création d'entreprise, tous les entrepreneurs interrogés sont restés dans leur spécialité professionnelle, domaine de compétences pour lequel ils détenaient un savoir-faire et des compétences reconnues (diplôme et pratique professionnelle).

La majorité des entreprises enquêtées se situe dans la commune de Dunkerque (36%), les autres se répartissent principalement en milieu urbain dans les petites agglomérations industrielles de la CUD (Grande Synthe, Gravelines, Mardyck, Saint-Pol sur mer, etc.), outre les quelques exploitations agricoles qui ont été contactées et qui se situent en milieu rural (Arbout Cappel, Ghyvelde, Zuydcoote, etc.). La raison de l'implantation dans ces communes n'est pas le résultat d'une stratégie commerciale (20% ont répondu que le marché est porteur), mais pour 60% des cas parce que l'entrepreneur y réside. Ce sont donc des considérations d'ordre privé et familial qui justifient le choix de l'implantation territoriale. Ce constat peut être combiné avec une autre information selon laquelle, les entrepreneurs interrogés ont répondu (20% des réponses) que la raison de leur implantation dans ce territoire se justifie par l'existence d'un bon réseau de relations sociales. Les deux faits sont très certainement liés, puisque les personnes interrogées avaient la possibilité de donner trois réponses par ordre décroissant. La présence de structures d'accompagnement n'a été mise en avant que dans 6% des réponses. Ce qui constitue un élément négatif en faveur du contexte institutionnel du TED dunkerquois. Leur clientèle se compose majoritairement de particuliers, d'entreprise et de collectivités territoriales (62% des réponses). Seulement 28% des entreprises ont une clientèle exclusivement composée de particuliers et 10% exclusivement composée d'entreprises et de collectivités territoriales. Ceci pour un marché principalement régional (64%), puis local (52%). Seulement deux entreprises ont une activité au niveau national et une en dehors du territoire national. Ce sont pour l'essentiel des entreprises qui ont une activité de proximité (au sens géographique du terme).

Les entreprises de l'enquête sont des TPE (tableau 14) : 38% des entreprises n'ont pas de salariés, 16% un seul. On ne compte qu'une entreprise ayant 20 salariés, une ayant 14 salariés et trois ayant 10 salariés. Nous avons ci-dessus noté que ces entreprises étaient très majoritairement des entreprises indépendantes. L'entrepreneur enquêté correspond par conséquent à la définition basique de l'entrepreneur, soit un entrepreneur = une entreprise.

Tableau 14 : Taille de l'éco-entreprise

Nombre de salariés par entreprise	Nombre d'entreprises	En pourcentage
Sans salariés	19	38
1 salarié	8	16
Entre 2 et 9 salariés	12	24
10 salariés	3	6
Plus de 10 salariés	2	4
Sans réponse	6	12
Total	50	100

La majorité des entrepreneurs interrogés est titulaire d'un diplôme professionnel (du CAP au BTS/DUT en passant par le bac technologique), soit au total 54%. On compte également 9 entrepreneurs titulaires d'un master professionnel (tableau 15). Par ailleurs, si l'on s'intéresse plus particulièrement aux deux niveaux extrêmes de diplômes, certificat d'études primaires et master, nous constatons, sans surprise, l'entrepreneur titulaire du diplôme le plus bas est âgé de 56 ans. En revanche, c'est parmi les plus jeunes que l'on compte les plus jeunes.

Tableau 15 Niveau d'étude de l'éco-entrepreneur

Niveau d'étude	Nombre d'observations	Pourcentage
Certificat d'études primaires	1	2
CAP ou BEP	18	36
Bac général ou professionnel	6	12
BTS ou DUT (Bac + 2)	8	16
Bac + 3	2	4
Bac + 4	5	10
Bac + 5 (master ou ingénieur)	9	18
Sans réponse	1	2
Total	50	100

Une majorité des entrepreneurs interrogés (50%) a fait ses études dans la région du Nord-Pas de Calais (tableau 16) :

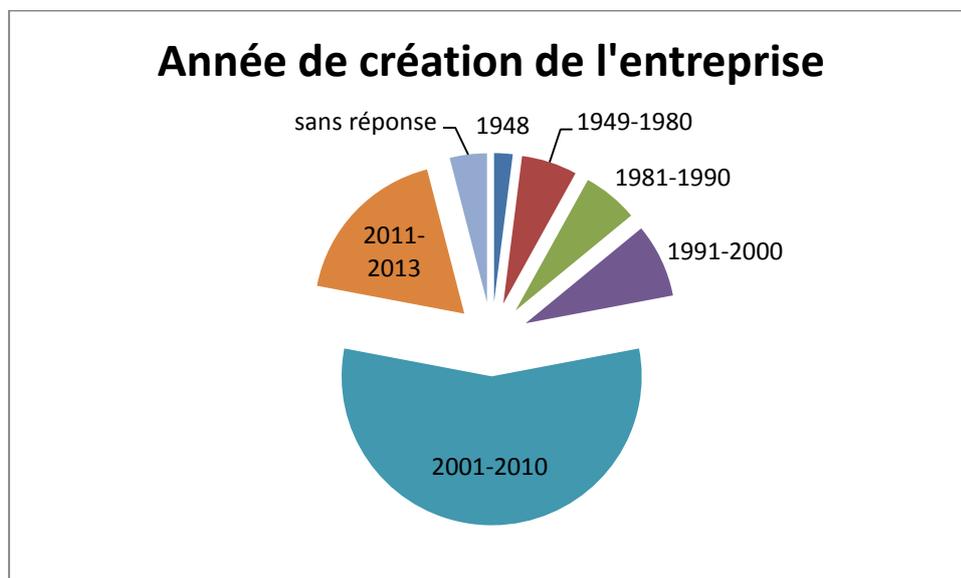
Tableau 16 : Lieu d'obtention du diplôme

Lieu d'obtention du diplôme	Nombre d'observations	Pourcentage
Université du littoral	1	2
Autres universités du Nord-Pas de Calais	11	22
Autres universités françaises	4	8
Université étrangère	1	2
Centre d'apprentissage de Dunkerque	8	16
Autre centre d'apprentissage du Nord-Pas de Calais	5	10
Autre centre d'apprentissage d'une autre région française	2	4
Autre réponse (écoles privées)	15	30
Sans réponse	3	6
Total	50	100

La majorité des entreprises sont des entreprises récentes, créées depuis le début du 21^e siècle : 28 entre 2001 et 2010 et 9 entre 2011 et 2013, soit 37% du total entre 2001 et 2013. Il est assez difficile d'en tirer une conclusion ferme en considérant que la création de ces entreprises est le produit de la législation relative à l'environnement (voire les Grenelle 1 et 2) qui auraient incité nombre d'individus à créer une entreprise dans les éco-technologies car l'ensemble des entreprises visitées, si elles ont une activité en tant qu'éco-entreprise, leur dirigeant souligne

qu'il propose également à leur clientèle des prestations « ordinaires » en raison du prix élevé des éco-technologies (tableau 17).

Schéma 3



Pour résumer les réponses (les interviewés pouvaient donner par ordre décroissant trois réponses) portant sur les motivations de l'entrepreneur à créer dans les éco-technologies la réponse du marché est la plus fréquemment citée, puis vient la nécessité de suivre la réglementation et enfin le respect de l'environnement. Ce constat est cependant à moduler car nombre d'entrepreneurs ont expliqué qu'ils avaient appréhendé les éco-technologies comme un marché porteur, tout en considérant qu'ils avaient un devoir moral envers les générations futures, ce qui témoigne d'un intérêt certain pour la protection de l'environnement. Mais, après les raisons économiques et avant les raisons environnementales, c'est la réglementation qui a conduit les entrepreneurs interrogés à développer des éco-technologies.

Tableau 17 : Les motivations des entrepreneurs en faveur des éco-technologies

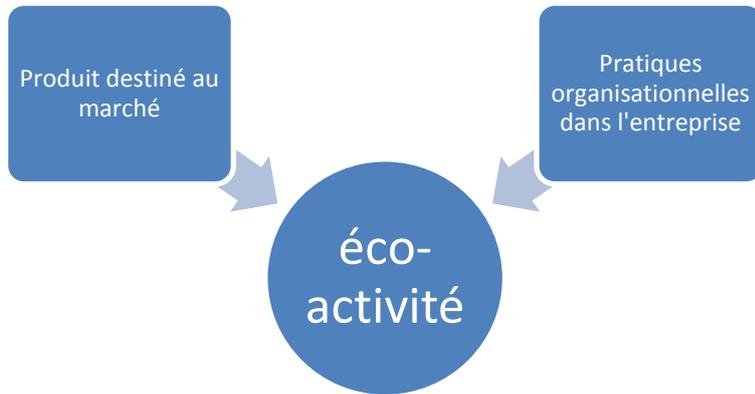
Motivations	Nombre d'observations
Marché porteur parce que l'esprit du consommateur change	28
Devoir moral envers les générations futures	21
Déjà actif dans le domaine de la protection de l'environnement	4
Pour suivre la concurrence	6
Mise en conformité avec la réglementation environnementale	23
Sans réponse	5

NB. Les éco-entrepreneurs pouvaient donner trois motivations.

L'entrepreneur et les éco-technologies

Les entrepreneurs interrogés se sont orientés vers les éco-technologies pour deux raisons majeures (opportunité de marché et mise en conformité avec la réglementation environnementale). Dans le cadre de cette enquête, nous nous sommes attachés à identifier tant les pratiques des entrepreneurs interrogés en matière d'éco-technologies (en tant que

produit, par exemple : panneaux solaires, pompes à chaleur, isolation, etc.) qu'en termes organisationnels (modalité d'organisation de l'entreprise : réduction des coûts liés à la consommation d'énergie et de matières premières ; tri et recyclage des déchets ; pratique du co-voiturage en faveur des salariés). Dans nombre d'entreprises, ces deux actions vont de pair.



Cette observation est renforcée par leurs réponses concernant le vecteur grâce auquel les entrepreneurs interrogés ont été sensibilisés à cette question. Pour 19 d'entre eux sur 50, ce sont les fournisseurs qui ont joué ce rôle, puis les médias, leurs proches et enfin la concurrence des autres entreprises. Cependant, 30 entrepreneurs sur les 50 interrogés ont déclaré avoir suivi dans le cadre de leur formation un enseignement spécifique à la protection de l'environnement. Ce qui ne signifie pas cependant que le système éducatif a a priori largement intégré dans ses enseignements cette problématique, car il s'agit dans la majorité des cas de formations permettant d'obtenir une certification ou un label « éco-artisan » qui sont le fait d'organismes professionnels de certification (Fee bat, Qaulibat, etc).

Une partie des questions portait sur le réseau social de l'entrepreneur, en distinguant grossièrement le réseau formel du réseau informel. Sur ce point le réseau familial joue un rôle important : 80% des personnes interrogées déclarent avoir été aidées par leurs parents ou leur conjoint (e), ou un autre membre de leur famille. 18 ont déclaré n'avoir obtenu aucun soutien de ce type. Le soutien est essentiellement de nature moral (30 sur 50). Seulement 10 entrepreneurs ont déclaré avoir obtenu une aide financière de leur réseau familial et sept d'avoir bénéficié d'une aide matérielle (par exemple aide à l'installation).

Le réseau institutionnel ne semble pas prendre le relais du réseau informel (essentiellement familial), puisque 22 entrepreneurs sur 50 ont déclaré avoir bénéficié d'une structure d'accompagnement à la création d'entreprise. 19 ont déclaré n'avoir reçu aucun soutien de ce type et 7 du réseau professionnel de leur ancien employeur. Dans la majorité des cas, les entrepreneurs ont ainsi obtenu (24 sur 50) une aide financière, ou un accompagnement pour la préparation de leur dossier (17 sur 50), outre des conseils, un soutien logistique ou des compétences juridiques et comptables qui lui faisaient défaut. La création de ces entreprises

est généralement le produit d'un montage financier combinant épargne propre, prêt bancaire et aides institutionnelles par ordre décroissant.

40 entrepreneurs sur 50 déclarent ne pas avoir besoin de financement particulier en matière d'éco-technologies. Ceux qui ont répondu positivement à cette question ont expliqué qu'ils avaient des difficultés financières pour expérimenter les performances techniques et économiques des éco-technologies. Cette remarque pose la question de la formation des entrepreneurs qui a déjà été évoquée plus haut.

L'activité de ces entreprises semble bonne, puisque 40 entrepreneurs sur les 50 déclarent avoir créé des emplois. 22 entrepreneurs sur 50 ont créé entre 1 et 4 emplois. Une douzaine d'entrepreneurs en a même créé plus d'une dizaine. Mais, seulement 10 entrepreneurs sur 50 ont recruté leur personnel en exigeant une formation en matière d'éco-technologie, soulignant sur ce point des difficultés pour recruter du personnel qualifié.

78% des entrepreneurs interrogés déclarent chercher à réduire l'empreinte écologique de leur entreprise, principalement par le tri sélectif (54% des réponses), pratique qui relève au demeurant de la réglementation, qui est par conséquent obligatoire. Mais, d'une manière générale, tous cherchent à réduire les coûts relatifs à l'utilisation des matières premières et de l'énergie : installation d'une chaudière « verte » (24%), installation d'un éclairage à basse consommation (28%), réduction de la consommation d'eau (22%), utilisation de papier recyclé (20%), véhicules professionnels propres (6%). Au-delà de ces pratiques, certains entrepreneurs cherchent à développer des pratiques plus éco-innovantes : mise en place d'un système de co-voiturage pour les salariés (16%) ou encore en adhérant à une association spécialisée dans le domaine environnemental (certains ont cité Ecopal). C'est donc bien la question du coût qui semble motiver les entrepreneurs dans leur éco-comportement.

Les entrepreneurs interrogés déclarent s'approvisionner en matières premières, produits semi-finis et finis sur le marché local (54%), puis européen (34%), national (28%) et régional. Il y a donc une espèce de grand écart entre le niveau local et européen. Mais l'Européen étant ici fréquemment la Belgique pour des raisons de proximité géographique), ce grand écart devient plus modeste. Deux raisons sont mises en avant pour justifier les importations : seul fournisseur et meilleur rapport qualité/prix (22% dans les deux cas). Le coût à lui seul n'est mis en avant que dans 6% des réponses.

72% des entrepreneurs considèrent que le marché sur lequel ils sont insérés est porteurs (3 seulement n'ont pas d'opinion à ce sujet). Ce qui traduit un fort optimisme par rapport à l'avenir. En effet, 62% des personnes interrogées considèrent que leur entreprise est innovante (mais 28% sont sans opinion à ce sujet), d'autant que 44% déclarent ne pas avoir de préoccupation particulière quant au financement de leur entreprise pour les années à venir (mais 13 n'ont pas d'avis) et 92% avoir de bonnes relations avec leur clientèle. 60% considèrent que leur pratique en matière de marketing est bonne, tout comme le niveau de qualification de leurs salariés (66% des réponses). Pour ce qui concerne la question

particulière des éco-technologies, seulement 21 entrepreneurs sur 50 déclarent ne pas avoir de problèmes particuliers dans ce domaine.

Ainsi, les problèmes qu'ils identifient quant à l'avenir de leur entreprise ne portent pas sur cette question, mais plus généralement sur le poids de l'Etat sur le plan fiscal et des cotisations sociales, outre les lourdeurs administratives. Par ordre décroissant, les problèmes majeurs identifiés par les entrepreneurs sont : le poids des charges sociales, de la fiscalité et de la réglementation. Concernant le dernier point cité, cela est aussi une façon d'incriminer la réglementation environnementale qui les oblige à obtenir des certifications, dont le coût n'est pas anodin. En revanche, 15 entrepreneurs sur 50 déclarent avoir des difficultés pour recruter du personnel suffisamment qualifié en matière d'éco-technologies, problème qui a été soulevé à plusieurs reprises par les représentants d'institutions professionnelles, en premier lieu la chambre des métiers. Par ailleurs, le système éducatif (y compris universitaire) n'est pas en mesure de répondre à ce type de besoin.

Mais, l'entrepreneur reste seul face à ces problèmes, puisque 33 entrepreneurs sur 50 déclarent surmonter les difficultés relatives aux éco-technologies sans faire appel à un organisme ou une institution quelconque. 5 seulement ont déclaré s'être adressés à des organismes professionnels spécialisés. Sur les 5, trois ont déclaré avoir obtenu la réponse dont ils avaient besoin.

Les 50 entrepreneurs interrogés déclarent s'adapter à l'évolution de la demande (particuliers, entreprises ou collectivités territoriales) et à la réglementation environnementale, plus qu'ils ne développent des éco-technologies parce qu'ils sont préoccupés par les problèmes environnementaux actuels. Par ailleurs, si 78% d'entre eux déclarent agir pour réduire l'empreinte écologique de leur entreprise, le dépouillement des réponses permet de mettre l'accent sur des préoccupations plutôt économiques (réduire les coûts en matière de chauffage, éclairage, ou énergie) qu'écologiques. On peut cependant noter quelques expériences novatrices visant par exemple à développer le co-voiturage entre les salariés. En dehors de l'encastrement familial (à partir duquel est construit un réseau de relations sociales) qui reste important, les entrepreneurs interrogés restent solitaires. Dans ces conditions, les mesures visant d'une part à soutenir l'entrepreneuriat, d'autre part à protéger l'environnement (via la définition du territoire entrepreneurial durable dunkerquois) ne semblent pas avoir un effet incitatif en matière d'éco-technologies. Le potentiel de ressources de l'éco-entrepreneur dunkerquois, au regard de ces résultats, n'est pas faible (tableau 18), mais il est insuffisamment valorisé dans un contexte institutionnel et économique insuffisamment actif.

Tableau 18 : Le potentiel de ressources de l'éco-entrepreneur dunkerquois

Ressources	Caractéristiques majeures	+/-
En connaissances	<p><i>Etudes</i> : 48% des entrepreneurs interrogés sont diplômés de l'enseignement supérieur</p> <p><i>Expérience professionnelle</i> : 50 ont été salariés avant de créer leur entreprise (dans le même secteur d'activité et le même métier) et 11 ont créé un entreprise avant l'entreprise actuelle</p>	+
Financières	Le financement de la création de l'entreprise repose sur un montage financier combinant épargne propre (76%), crédit bancaire (52%) et aides institutionnelles	+
En relations sociales	<p><i>Réseaux informels</i> : l'aide familiale est importante (près de 80% ont bénéficié du soutien familial), implantation géographique guidée par des déterminants familiaux (60% des entrepreneurs ont créé dans la CUD car ils y résident).</p> <p><i>Réseaux formels</i> : 22 entrepreneurs sur 50 ont bénéficié d'une structure d'accompagnement à la création d'entreprise ; 19 entrepreneurs sur 50 n'ont bénéficié d'aucun soutien institutionnel (généralement en raison du soutien familial) et 6 entrepreneurs sur 50 seulement ont sollicité des organismes ou des institutions (via l'obtention de la certification environnementale) pour faire face aux problèmes auxquels ils étaient confrontés en matière d'éco-technologies.</p>	-

Dans la première étape de ce travail empirique, nous avons recensé les éco-entreprises dans le territoire dunkerquois, qu'il s'agisse d'entreprises nouvellement créées ou d'entreprises existantes qui ont transformé leurs activités et leur processus de production de manière à être en phase avec les principes du développement durable. Ces entreprises sont au nombre de 222, en l'état actuel de nos investigations. Dans un deuxième temps, nous avons interrogé 50 dirigeants parmi les entreprises recensées suivant un questionnaire construit sur les concepts de proximité (géographique, organisationnelle et cognitive) et du potentiel de ressources de l'entrepreneur (ressources en connaissances, financières et en relations sociales).

Le questionnaire vise d'une part à évaluer le degré d'insertion de l'entrepreneur dans le territoire dunkerquois : choix de la localisation géographique de l'entreprise, lieu d'obtention du diplôme, description du parcours professionnel (expérience passée en tant que salarié ou entrepreneur, et lieu de la localisation de cette activité, etc.) ; d'autre part à déterminer les raisons qui les ont conduits à créer ou à transformer leur activité dans les éco-technologies (réglementation, opportunité économique, sensibilisation aux questions environnementales, etc.).

Nous avons par ailleurs interrogé des représentants des institutions qui dans le territoire dunkerquois soutiennent la création d'entreprises, afin d'évaluer leur contribution au développement d'éco-entreprises, mais également si par un enseignement approprié elles contribuent à transformer les pratiques entrepreneuriales en faveur du développement durable. Leurs conclusions sont assez pessimistes. Ils pointent tous du doigt le faible niveau en matière

d'éco-technologies des entrepreneurs comme des salariés. Cette question a également été soulevée par les entrepreneurs interrogés dans le cadre de l'enquête.

Le développement des éco-entreprises relève d'abord d'une contrainte réglementaire combinée à des impératifs de nature commerciale (répondre à la demande des consommateurs, des autres entreprises et surtout des collectivités territoriales – se mettre aux normes pour accéder aux marchés publics) et économique (réduire les coûts). Le contexte institutionnel dans lequel sont encastres les éco-entrepreneurs interrogés ne semble pas suffisamment incitatif pour contribuer au développement de nouvelles pratiques éco-responsables. L'encastrement (proximité) géographique se double d'un encastrement familial (proximité cognitive) sur lesquels le contexte institutionnel se greffe avec difficulté. Mais, cette conclusion doit être modulée en fonction de la période de création de l'entreprise. En effet, nous constatons que les entreprises les plus récentes ont été proportionnellement plus aidées (au sens institutionnel du terme) que les entreprises les plus anciennes. Ce qui tend à modérer, les conclusions négatives que nous avons par ailleurs formulées.

Le profil de l'éco-entrepreneur dunkerquois (tableau 19) met en évidence un certain nombre de traits caractéristiques : il crée son entreprise à proximité de son domicile. Il a un diplôme d'études supérieures qu'il a obtenu dans un établissement de la région du Nord-Pas de Calais et a été salarié avant de créer son entreprise. Il est devenu entrepreneur pour être indépendant, rarement pour innover, mais sûrement pour créer son emploi. Il considère que les éco-technologies constituent un marché porteur, mais il s'y intéresse principalement parce qu'il doit suivre la réglementation environnementale en vigueur. Il cherche cependant pour des raisons de coût à réduire l'empreinte écologique de son entreprise, en suivant la réglementation en vigueur (tri sélectif), mais également en innovant (pratique du co-voiturage pour les salarié).

Tableau 19 : Le portrait type de l'éco-entrepreneur dunkerquois

Items	Caractéristiques
Raison de la localisation de l'entreprise	Parce que j'y réside (60% des réponses)
Entreprise indépendante sans associés	Entreprises indépendantes (96%), sans associés (52%)
Types d'associés	Famille (30% des réponses)
Niveau d'étude	Etudes supérieures (de Bac +2 à Bac + 5) (54% des réponses)
Lieu d'obtention du diplôme	Dans le Nord-Pas de Calais (50% des réponses)
Expérience professionnelle	Salariés avant d'être entrepreneur (90% des réponses)
Indépendance	Créer une entreprise pour être indépendant 60% des réponses
Emploi	Créer une entreprise pour créer mon emploi 28% des réponses
Innovation	Créer une entreprise pour innover 18% des réponses
Agir pour réduire l'empreinte carbone de l'entreprise	78% des réponses
Pourquoi les éco-technologies	Marché porteur (56% des réponses), suivre la réglementation (46% des réponses) et devoir envers les générations futures (42% des réponses)
Type de prestations vendues	Combinaison produit-service (en premier lieu dans le bâtiment et l'énergie)
Moyens utilisés pour réduire l'empreinte carbone de l'entreprise	Tri sélectif (54% des réponses), éclairage basse consommation (28%), installation d'une chaudière « verte » (24%), co-voiturage pour les salariés (16%), adhésion à une association spécialisée (8%)

PARTIE II

ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL DURABLE

INTRODUCTION

L'écologie industrielle cherche à créer une analogie entre les écosystèmes naturels et les systèmes industriels afin d'aboutir au développement durable (Frosch, Gallopoulos, 1989). Elle s'appuie sur quatre leviers d'actions : la valorisation systématique des déchets comme ressources, la minimisation des pertes par dissipation (énergie, émissions polluantes...), la dématérialisation de l'économie (qui se traduit par le remplacement des produits par des services) et l'objectif de décarboner l'énergie (Erkman, 2004). Si les expériences d'écologie industrielle se sont multipliées dans le monde depuis la fin du 20^e siècle, les expériences « réussies » sont beaucoup moins nombreuses. De nombreuses difficultés apparaissent en effet dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle, qu'elles soient de nature technique, économique, informationnelle, organisationnelle, infrastructurelle ou réglementaire (Erkman, 2004, Gibbs et al., 2005, Duret, 2007, Sakr et al., 2011, etc.).

Dans cette recherche, nous faisons l'hypothèse que l'écologie industrielle, potentiellement créatrice d'effets d'agglomération favorisant la génération et l'attractivité d'activités nouvelles, peut être un vecteur d'un développement territorial durable (Laperche et al., 2014). Nous avons défini le territoire entrepreneurial durable comme une zone géographique caractérisée par des relations synergiques entre les acteurs, dont le développement repose sur un cadre institutionnel propice à la création d'éco-entreprises et à la transformation des activités existantes dans une perspective de développement durable (voir première partie). Nous nous situons donc dans les préoccupations de « l'écologie industrielle et territoriale » (Buclet, 2011), qui cependant n'expliquent pas précisément les mécanismes économiques par lesquels le développement économique local peut émerger des expériences d'écologie industrielle. Selon nous, la première étape pour favoriser le développement territorial durable à partir de l'écologie industrielle consiste dans la réduction des difficultés liées à la mise en œuvre des symbioses industrielles.

Nous étudions dans cette recherche le rôle que peuvent jouer les activités de services, publiques et privées, dans la réduction de ces difficultés. Au-delà des prestataires de service traditionnels liés à l'écologie industrielle (ex : services liés au traitement des déchets, services proches de l'industrie), certaines activités de services non encore totalement exploitées par les entreprises industrielles peuvent pourtant s'avérer être des atouts dans le cadre d'une stratégie d'écologie industrielle. Ainsi, par leurs fonctions relatives à l'organisation des relations marchandes (fluidification, coordination amont et aval), les activités de service peuvent en effet réduire les coûts de transaction engendrés par la mise en œuvre de symbioses industrielles. Par les fonctions relatives à l'acquisition ou au maintien des capacités par les agents (en particulier en matière de formation, d'éducation), les services peuvent aussi fournir les ressources humaines nécessaires au bon développement de ces stratégies. Les services cognitifs d'aide à la décision et de recherche, en ingénierie industrielle mais aussi en sciences sociales, pourraient également accompagner les décisions stratégiques de ces entreprises, et

notamment réduire ou prévenir les problèmes organisationnels et humains liés à la mise en place de l'écologie industrielle.

Notre recherche s'appuie sur le cas de Dunkerque qui est, en France, une des villes pionnières en matière d'écologie industrielle. Le travail empirique consiste en une série d'entretiens réalisés auprès d'entreprises très impliquées dans l'écologie industrielle, auprès d'institutions support (comme l'association Ecopal) et s'appuie également sur une étude du tissu d'activités de services liés à l'écologie industrielle.

Dans une première partie, nous présentons notre cadre d'analyse portant sur les difficultés de mise en œuvre de l'écologie industrielle et sur le rôle des services. La seconde partie présente la méthodologie de l'enquête de terrain ainsi que ses résultats.

2.1. L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE COMME MOTEUR D'UN DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL DURABLE : LE RÔLE DES SERVICES

2.1.1. Définitions écologie industrielle – circuits courts industriels – Milieux innovateurs

a) Écologie industrielle, métabolisme et symbiose industriels

Si la réflexion sur les manières de réduire l'impact environnemental des activités industrielles est ancienne et s'est particulièrement développée dans le courant des années 1970 dans le cadre de l'UNEP (United Nations Environment Program), c'est dans les années 1990 que l'expression se popularise notamment avec la publication de l'article de Robert Frosch et Nicholas Gallopoulos (1989), tous deux ingénieurs chez General Motors. Les auteurs définissent l'écologie industrielle comme « *l'ensemble des pratiques destinées à réduire la pollution industrielle, elle vise à réorganiser le système industriel de façon à ce qu'il soit compatible avec la biosphère et viable à long terme* ». La pollution, l'accumulation des déchets et l'épuisement des ressources naturelles sont des éléments qui ont conduit Frosch et Gallopoulos (1989) à remettre en cause le modèle de développement des économies industrielles et à formuler la notion d'écosystème industriel (Diemer, 2007) : « *ainsi dans un système industriel traditionnel, chaque opération de transformation, indépendamment des autres, consomme des matières premières, fournit des produits que l'on vend et des déchets que l'on stocke. On doit remplacer cette méthode simpliste par un modèle plus intégré : un écosystème industriel* », (Frosch, Gallopoulos, 1989, p. 106). Ils développent l'idée selon laquelle il devient nécessaire de recycler et d'échanger les biens utilisés et de rechercher des matières premières de remplacement, afin de réduire l'épuisement des ressources naturelles.

Cet article a suscité un intérêt très important dans la communauté scientifique, notamment par sa publication dans un contexte de prise de conscience croissante de l'importance de l'impact des activités humaines sur l'environnement et de la nécessité de mettre en œuvre un mode de « développement durable », tel que défini en particulier de la rapport Brundtland en 1987 (Laperche et al., 2009).

Pour Suren Erkman (1998, 2001, 2004), l'écologie industrielle, qui peut être perçue a priori comme un oxymore, repose sur l'idée selon laquelle le système industriel peut être décrit, tout comme un écosystème naturel, par une circulation particulière de matières, d'énergie et d'informations. De plus, le système industriel dans son ensemble repose sur des ressources et services fournis par la biosphère. Pour l'auteur, l'écologie industrielle offre des solutions concrètes en faveur du développement durable et s'éloigne en particulier des solutions en bout de chaîne (*end of pipe*) habituellement proposées pour faire face aux problèmes environnementaux.

D'un point de vue pratique, l'écologie industrielle repose sur quatre piliers (parfois aussi déclinés en 7 propositions) rappelés de l'encadré 1.

Encadré 3 : Les 4 piliers de l'écologie industrielle (selon Erkman, 2001)

- **La valorisation systématique des déchets et des sous-produits**, qui doivent être vus comme des ressources potentielles et des gisements de matières premières à exploiter
- **Les pertes par dissipation doivent être minimisées**, (énergie, émissions polluantes ...), en effet, les dissipations peuvent être inhérentes aux produits mais aussi aux processus de production ou d'utilisation,
- **L'économie doit être dématérialisée** par la minimisation des flux totaux de matière tout en assurant des services au moins équivalents (économie de la fonctionnalité,...etc.),
- **L'énergie doit être décarbonée**. Depuis un siècle et demi, elle est principalement obtenue à partir d'hydrocarbures d'origine fossile (charbon, pétrole, gaz), responsables de nombreux problèmes tels que l'augmentation de l'effet de serre, les marées noires, etc.

Sa mise en œuvre repose sur la notion de **métabolisme industriel** qui correspond à l'ensemble des flux d'énergie et de matière qui circulent dans le système industriel. Il s'agit d'une approche descriptive qui recense et mesure les différents types de flux. Mais l'écologie industrielle va au-delà de l'analyse du métabolisme industriel et intègre la compréhension de la manière dont le système fonctionne, la manière selon laquelle il est régulé et ses interactions avec la biosphère. Pour Erkman, elle repose sur trois éléments clés : une vision systémique et intégrée de tous les composants du système industriel et de ses relations avec la biosphère ; l'accent mis sur le substrat biophysique des activités humaines ; le rôle central de la technologie comme un des éléments cruciaux de la transition du système industriel actuel non durable vers un écosystème viable à plus long terme. Cette vision systémique et globale du système industriel confère, selon l'auteur, un rôle clé en matière de développement économique, en particulier au niveau régional.

Pour autant, tous les auteurs ne partagent pas cette confiance dans la technologie comme vecteur de transition du système industriel. Il existe en réalité deux visions opposées dans l'analyse et la mise en œuvre de l'écologie industrielle (Buclet, 2011).

- Pour les uns, comme pour Erkman évoqué ci-dessus, la mise en œuvre de l'écologie industrielle dépend du progrès technique (Allenby, Richards, 1994 ; Erkman, 1998). En termes de développement durable, cette approche empreinte de déterminisme technologique relève d'une soutenabilité/ durabilité faible¹².
- Pour d'autres auteurs, la mise en œuvre de l'écologie industrielle nécessite un changement radical et une interface nouvelle entre les sociétés humaines et les écosystèmes naturels (Erhenfeld, 2004). Cette approche, critique de la société consumériste, s'inscrit alors davantage dans une approche relevant de la soutenabilité / durabilité forte¹³.

Entre les deux, de nombreuses approches mettent en particulier l'accent sur l'importance du facteur humain (rôle de la confiance et des réseaux) dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle, qui dans la réalité est inhérente à tout processus de diffusion des innovations (qu'elles soient techniques ou organisationnelles).

La notion de **symbiose industrielle** (Chertow, 2000) 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 des uns deviennent des ressources pour d'autres. La mise en œuvre d'une symbiose industrielle repose sur la mise en place de synergies entre les acteurs. On distingue deux formes de synergies : les synergies de substitution et les synergies de mutualisation (encadré 2).

¹² Dans le cadre de la **soutenabilité dite faible**, l'épuisement d'une ressource naturelle n'est pas une difficulté en soi car un autre capital, humain, matériel, technologique pourra s'y substituer.

¹³ Dans le cadre de la **soutenabilité dite forte**, le capital naturel est reconnu comme apportant des fonctions extra-économiques et dans ce cas, *la substituabilité n'est pas parfaite, et est donc en principe exclue*, voir Vivien (2005).

Encadré 4 : Synergies de substitution/ synergie de mutualisation

Synergie de substitution

« Une synergie de substitution consiste à substituer un flux entrant neuf par un flux sortant d'une autre entreprise qui est mal ou pas du tout valorisé. Par exemple :

- remplacer un flux de matières premières « neuves » consommés par un procédé par un flux de déchets ou de co-produits,
- un flux d'eau propre par un flux d'effluents liquides ou d'eau industrielle,
- un flux de combustible fossile par un flux de combustible alternatif (issu de déchets) ou par de l'énergie rejeté par une autre entreprise (vapeur excédentaire...)...

Ce type de synergies peut permettre de **faire diminuer les coûts d'approvisionnement ou les coûts de traitement pour un flux sortant.**

Sur le plan environnemental, il peut permettre d'économiser des ressources non renouvelables et d'éviter les émissions de polluants et de déchet liés à la production des matières premières neuves qui ont été substituées »

Synergies de mutualisation

« Lorsque plusieurs entreprises consomment ou rejettent le même type de flux il existe une possibilité de mutualiser la fourniture ou le traitement de ces flux en réalisant des économies financières et environnementales.

Lorsque plusieurs entreprises voisines utilisent le **même type de vecteur énergétique** (vapeur, air comprimé), il peut s'avérer intéressant d'en mutualiser la production. Une optimisation de cette production, une limitation des matériels à acheter et à maintenir permettrait de **rationaliser les coûts d'approvisionnement mais également, sur le plan environnemental, de diminuer la consommation énergétique des différentes entités »**

Source : UVED (Université Virtuelle environnement et développement durable, <http://www.uved.fr/>)

L'écologie industrielle a très vite été conçue comme un outil de développement local et régional (Gibbs et al., 2005). En effet, outre ses impacts positifs sur l'environnement, ses potentiels effets positifs sur l'économie et la société ont été mis en évidence. Dunn et Steinemann (1998) listent ainsi un ensemble d'effets positifs :

-les déchets produits par une industrie produisent des inputs pour une autre, réduisant ainsi le coût de ces inputs,

- la réduction des déchets signifie des coûts de l'élimination des déchets plus faibles,
- les déchets ont dorénavant une valeur économique, accroissant les profits,
- création d'une base économique plus variée,
- potentiel de création d'emplois par la création d'entreprises spécialisées dans des niches,
- la réduction d'émissions signifie un moindre besoin de séparer les terrains industriels des terrains résidentiels ce qui conduit à la réduction des mouvements entre les deux.

En définitive, l'écologie industrielle serait une stratégie « win - win - win » pour le développement durable, apportant des avantages financiers aux entreprises, mais ayant aussi des avantages sociaux plus globaux intégrant un impact environnemental moindre et une amélioration des conditions de travail.

L'écologie industrielle s'inscrit ainsi d'emblée dans une logique territoriale, et à ce titre on peut les rapprocher de la notion de circuit court, dont elle se présente comme l'une des formes.

b) Ecologie industrielle : une forme de circuit court

Les circuits courts sont définis de manière générique comme étant « les circuits directs d'échange ou de distribution de ressources contribuant à un développement territorial intégré » (Laudier et al., 2013, p.115).

Cette notion a d'abord été développée dans le cadre de l'agriculture et de l'alimentation (« circuits courts alimentaires ») pour exprimer la proximité entre le producteur et le consommateur. Si cette pratique est ancienne (elle était en particulier largement développée en France après la seconde guerre mondiale), elle s'est toutefois fortement étendue depuis le début des années 2000 sous la forme d'AMAP. La notion de circuits courts repose sur une double proximité, de nature relationnelle (limitation du nombre d'intermédiaires) et géographique ou spatiale (distance à parcourir entre le producteur et le consommateur).

Comme le soulignent Laudier et al. (2013, p.7), les circuits courts peuvent recouvrir des objets très variés, agriculture, recyclage, énergie, éco-industries, transports, innovation, circuits financiers... mais partagent le point commun d'un fonctionnement en boucle locale, dans le cadre d'une proximité territoriale.

A ce titre, l'écologie industrielle peut être considérée comme une forme de circuit court, et partage ainsi un grand nombre de ses problématiques, que nous recensons en particulier à partir de Laudier et al., 2013 :

- Elle repose en effet sur une approche d'interdépendance entre activités, destinée à valoriser les produits ou sous-produits d'une activité dans le processus de production d'un autre.
- Elle repose également sur une vision systémique et intégrée du développement territorial, dans lequel le territoire, loin d'apparaître comme un espace géographique ou légal est davantage considéré comme un système économique, caractérisé par les relations de proximité (organisationnelle, cognitive et spatiale) entre acteurs et qui vise à favoriser le développement économique et humain, tout en respectant l'environnement, donc un développement orienté vers le développement durable.
- Si la logique de l'écologie industrielle est territoriale (ce qui est affirmé en France par la dénomination « Ecologie industrielle et territoriale » laquelle met précisément l'accent sur cette dimension territoriale dans la mise en œuvre des pratiques de l'écologie industrielle (Buclet, 2011)), tout comme dans la logique des circuits courts, elle nécessite une articulation des échelles territoriales (locale, régionale, nationale, voir même internationale). La cohérence et le rôle moteur ne peuvent émerger que s'il existe une massification des flux qui nécessite souvent de dépasser l'échelle locale.
- Enfin, tout comme dans la problématique des circuits courts, l'écologie industrielle renvoie aux enjeux de gouvernance des territoires et en particulier des coopérations qui doivent se nouer entre acteurs privés et entre acteurs privés et institutions publiques locales. Au-delà des innovations technologiques, la mise en œuvre de l'écologie industrielle et surtout son utilisation dans un but de développement intégré

des territoires repose en effet sur des innovations organisationnelles et sociales destinées à coordonner les coopérations existantes ou à en engendrer des nouvelles.

c) *Ecologie industrielle et milieu innovateur*

Le concept de milieu innovateur a été proposé par le groupe de recherche européen sur les milieux innovateurs (GREMI) en Suisse (Aydolot, 1986 ; Camagni, Maillat, 2006). L'hypothèse des chercheurs était que ce sont les milieux régionaux qui secrètent les différentes formes de l'innovation. Cette recherche a été à l'origine du développement de la science régionale¹⁴. C'est une remise en cause des conceptions top-down, dans laquelle les progrès étaient censés venir de l'extérieur (de l'Etat notamment). Ils sont aujourd'hui considérés comme le « bloc cognitif » (ou encore le « cerveau ») dont dépend le fonctionnement des systèmes de production localisés (SPL), qui désignent un ensemble d'activité interdépendantes, techniquement et économiquement organisées et territorialement agglomérées (Torre, Tanguy, 2014).

L'économie locale peut alors être définie, lorsqu'elle est un milieu innovateur, comme un espace géographique formé en tant qu'ensemble de rapports systémiques entre entreprises et entre entreprises, Etats et collectivités (Uzunidis, 2007). Ces rapports systémiques caractérisent l'espace localisé par un certain type d'activités et de productions finales. Il est composé de trois niveaux :

- L'économie territoriale au sens géographique, historique et administratif,
- Les institutions : entreprises de toutes tailles, Etat, collectivités territoriales en étroite relations (les relations peuvent être commerciales, financières, productives, informationnelles),
- L'action individuelle et relation personnelles et interpersonnelle.

Ces trois niveaux sont en interaction. En définitive, le milieu innovateur constitue « une agrégation des capacités d'actions et des facultés cognitives des différents acteurs » (Torre, Tanguy, 2014, p.311).

L'économie locale acquiert les caractéristiques d'un milieu innovateur grâce aux relations de proximité qu'elle propulse entre agents économiques. La notion de proximité est aujourd'hui une notion clé entre économie industrielle et en économie de l'innovation. D'abord, l'accent a été mis sur la proximité géographique (ou spatio-temporelle). Mais ce type de proximité n'est pas suffisant pour faire émerger une dynamique locale de création d'entreprises ou d'activités nouvelles et donc d'émergence d'un milieu innovateur (voir première partie du présent document). La coopération ne se décrète pas. Dans cette perspective, on peut séparer analytiquement (bien que les différents aspects soient indissociables dans la réalité) la proximité spatiale (ou géographique) d'un côté et la proximité organisée de l'autre (Torre, 2009). Dans sa dimension organisationnelle, la proximité décrit des acteurs qui font partie

¹⁴ Avec aussi l'analyse des districts industriels qui remonte à A. Marshall (1919), et qui a été redécouverte par les économistes italiens de la troisième Italie (Brusco, 1982 ; Garofoli, 1992)

d'une même organisation. Cette appartenance à une organisation (formelle ou non, firme, réseau,...), par l'intermédiaire des interactions, crée un apprentissage qui se renforce progressivement. On est proche parce que l'on travaille ensemble. Dans sa dimension institutionnelle (qui peut être intégrée dans la dimension organisationnelle), la proximité fait référence aux dispositifs institutionnels rendant les interactions possibles : des représentations partagées, règles, normes, cadres cognitifs ainsi que des institutions formelles qui stabilisent le contexte des interactions. On est proche parce qu'on partage un cadre institutionnel. Dans sa perspective cognitive, la proximité fait référence aux référentiels et aux acquis communs qui permettent aux acteurs de partager des connaissances et des savoir-faire, etc. (Martin, Boschma, 2010, voir aussi partie 1).

La localisation d'entreprises à proximité les unes des autres mais surtout le développement de formes de proximité plus complexes entre elles et également avec les institutions partenaires sont à l'origine d'effets d'agglomération. Cette notion déjà mis en évidence par A. Marshall et redécouvertes dans les analyses de la nouvelle économie géographique ; ces effets sont les suivants :

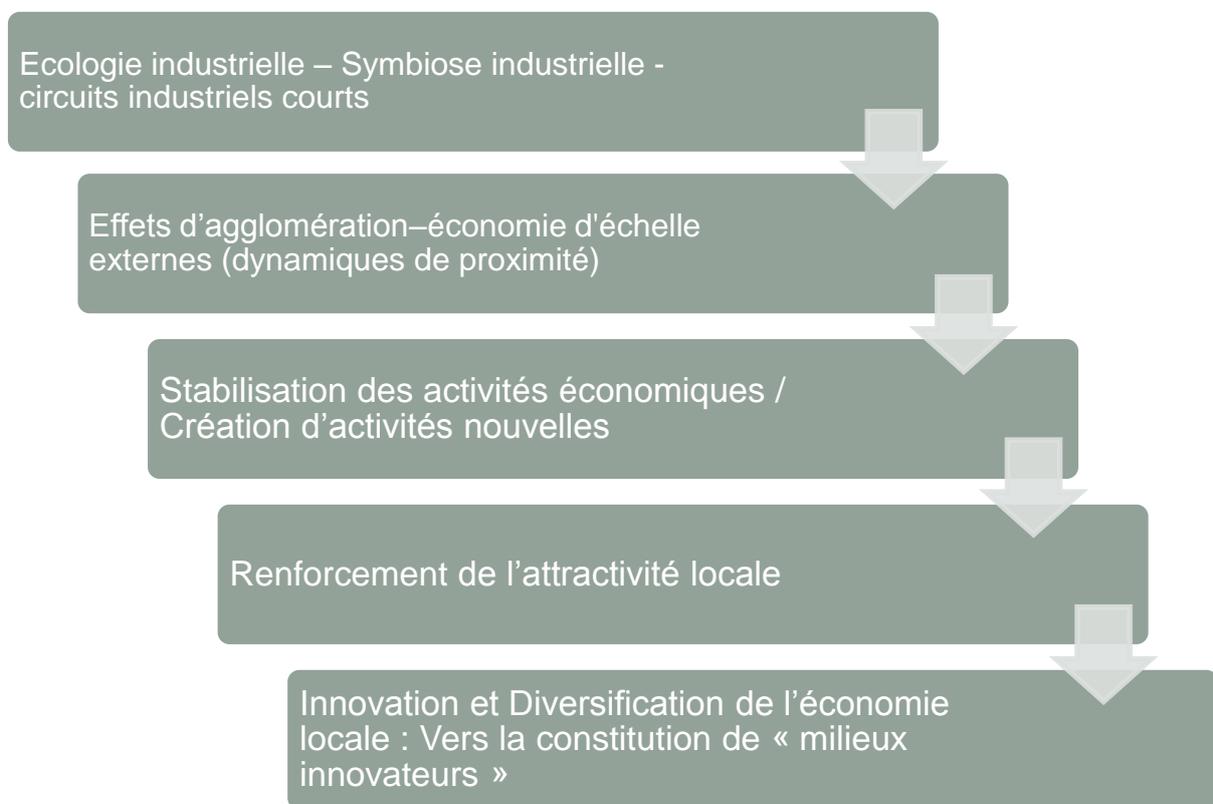
- la concentration géographique de l'activité permet de créer un marché du travail spécialisé et partagé,
- un site géographique peut développer des inputs spécialisés (des actifs spécifiques) qui améliorent la productivité des entreprises (infrastructures communes : routes, communication ; accès à des matières premières spécifiques ou autres ressources spécifiques comme des compétences et des savoir-faire),
- la concentration géographique permet d'entraîner des retombées technologiques en termes de diffusion des connaissances. Alfred Marshall parlait à ce sujet d'« atmosphère industrielle ».

Nous considérons dans cette étude que l'écologie industrielle peut être un atout et un outil dans le renouvellement du tissu économique du territoire et la construction de milieux innovateurs. Les symbioses industrielles qui caractérisent l'organisation de l'écologie industrielle intègrent en effet les formes de proximité géographique, cognitive et organisationnelle propres aux circuits courts mais nécessitent aussi les autres formes de proximité fondatrices des milieux innovateurs. Notre approche va au-delà des analyses qui soulignent le rôle de l'écologie industrielle dans un projet de territoire (Beurain, 2008 ; Beurain, Brulot, 2011) et plus globalement des travaux de l'écologie industrielle et territoriale qui, rattachant l'écologie industrielle au territoire, semblent postuler un rôle actif de celle-ci dans son développement économique (Buclet, 2011).

Notre approche cherche au-delà à mettre en évidence les mécanismes par lesquels l'écologie industrielle peut être un outil dynamique de 1) stabilisation des activités économiques existantes, 2) d'attractivité de nouvelles entreprises et 3) de création d'une dynamique endogène de créativité et d'innovation. Elle vise aussi à en montrer les difficultés et à mettre en exergue les moyens de les résorber.

Cette approche dynamique s'appuie sur la mise en évidence des effets d'agglomération générés par les formes de proximité et qui peuvent avoir un effet positif sur la stabilisation des activités économiques, favoriser la création et la localisation d'autres entreprises. Les entreprises en place peuvent en effet bénéficier d'économies d'échelle externes, issues de la taille et des caractéristiques du milieu dans lequel elles sont insérées – économies de terme de coût du travail, infrastructures disponibles, matières premières, connaissances – qui justifient leur maintien ou leur installation sur place. En définitive, c'est l'ensemble de l'attractivité structurelle du territoire qui peut être renforcée par la mise en œuvre de stratégies d'écologie industrielle (schéma ci-dessous). Une meilleure attractivité permettra la diversification économique par le biais de la création de nouvelles filières (comme des filières de traitement de déchets et de transformation de ceux-ci en matières première utilisables par d'autres).

Schéma 3 : L'écologie industrielle et la construction de milieux innovateurs



Pourtant, ce schéma vertueux se heurte à de nombreuses difficultés dans sa mise en œuvre. Comme souligné plus haut la coopération ne se décrète pas. Or, la mise en œuvre de l'écologie industrielle nécessite des formes de coopérations multiples (et de formes de proximité multiples). Les stratégies d'écologie industrielle se heurtent ainsi à des difficultés / limites que nous recensons dans le point suivant et qu'il faudra résorber pour qu'elle puisse jouer ce rôle dynamique dans le développement économique des territoires.

2.1.2. Identification des limites et difficultés dans les expériences d'écologie industrielle

Dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle et la création des synergies éco-industrielles, l'existence des synergies entre des entreprises ne veut pas dire pour autant qu'elles seront facilement réalisables. Des premières études portant sur le cas de Kalundborg (Danemark) aux multiples expériences de parcs éco-industriels qui ont fleuri dans le monde depuis quelques années (Gibbs et al., 2005, 2007), les principales limites et difficultés suivantes peuvent être mises en évidence (tableau) (Erkman, 2004, Gibbs et al., 2005, Adoue, 2007, Duret, 2007, Sakr et al., 2011, Laperche et al., 2014, etc.).

Tableau 20 : Limites et difficultés dans la mise en œuvre des symbioses industrielles

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	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

Les limites techniques de la synergie : l'entreprise doit faire face à la complexité des flux de produits à recycler, à la dégradation de la matière, (Geldron, 2011) et à l'impureté des sous-produits utilisés dans le processus de recyclage.

Les caractéristiques physiques des flux valorisables peuvent rendre impossible l'établissement d'une synergie (Adoue, 2007) ; l'état physique et les composants des déchets sont parfois incompatibles avec le processus de fabrication du produit.

Le recyclage industriel dégrade les matières, les extraits de gisements perdent leur pureté dès les premiers stades de la fabrication, ils sont en effet mélangés et traités de divers additifs afin qu'ils aient les propriétés recherchées. Après le recyclage la matière se dégrade, (par exemple les caractéristiques mécaniques des fibres de cellulose diminuent à chaque cycle de recyclage), il ne suffit pas de récupérer les déchets mais il faut aussi conserver leurs propriétés durant le recyclage.

Le tri et la séparation des déchets sont également des défis techniques du recyclage (Erkman, 2004). Le tri des plastiques, des ferrailles mélangées, et de tous les types de déchets reste très coûteux, puisqu'il engendre des frais supplémentaires liés à la collecte et au transport. Enfin, il existe des matières qui n'ont pas été conçues pour être recyclées et qui sont pratiquement impossibles à valoriser, puisque la séparation de leurs composants pose plusieurs difficultés et représente des coûts importants pour l'entreprise.

Limites économiques : la réalisation d'une synergie entre les entreprises dépend essentiellement de son intérêt économique puisque la décision de la mise en œuvre de celle-ci

est basée sur le calcul des coûts, des prix et également la prise en compte des risques. La quantité des déchets est aussi considérée comme une limite économique, puisqu'elle engendre des coûts supplémentaires dans le cas où cette quantité est réduite.

La transformation des déchets en matières premières nécessite des investissements importants puisqu'elle implique souvent l'achat de nouveaux équipements, l'exploitation et la maintenance de ces équipements. De ce fait, le besoin en ressources humaines qualifiées augmente et la formation de ces derniers est nécessaire afin de pouvoir maîtriser la mise en place d'une démarche d'écologie industrielle (Adoue, 2007). Les dirigeants des entreprises hésitent à investir dans l'écologie industrielle, puisque la rentabilité de celle-ci se réalise sur le long terme, et ne répond donc pas forcément aux logiques et stratégies de rentabilité de court terme. A cela s'ajoute le manque de fiabilité des démarches, ainsi que le manque d'expériences quant au cadre financier et juridique en matière d'écologie industrielle.

La rentabilité économique des pratiques d'écologie industrielle peut aussi se heurter à des limites quantitatives. Considérant le traitement des déchets comme une chaîne de production à part entière, la corrélation inversée des quantités traitées et des coûts reste la même que pour toute autre chaîne de production, dont la maîtrise en termes de coûts dépend essentiellement de la réalisation d'économies d'échelle. Les quantités de matières premières à traiter ne sont pas localisées chez un même « fournisseur », puisqu'il s'agit de déchets dont les quantités ne sont pas forcément importantes et qu'il faudra collecter jusqu'à atteindre un certain seuil de rentabilité permettant d'entamer le traitement. Alors si plusieurs parties prenantes possédant des quantités différentes d'une même matière à traiter existent sur le territoire, il faudra les sensibiliser sur leur nécessaire collaboration afin de parvenir à une gestion plus optimale de cette chaîne à travers la massification des flux de matières.

Les limites informationnelles : les informations nécessaires à la mise en œuvre de l'écologie industrielle (notamment les éléments descriptifs du métabolisme industriel) ne sont pas toujours disponibles et nécessitent un travail de mise en commun, de traduction (mise en place d'un vocabulaire commun) de coordination et de diffusion. Elles sont aussi parfois rendues difficilement accessibles, et la culture du secret industriel peut freiner la circulation de l'information entre les entreprises. D'une part, la diffusion des informations sur les procédés (caractéristiques des matières utilisées, composants, quantité...) est parfois difficile pour les entreprises. D'autre part, les industriels n'arrivent pas toujours à s'entendre et n'ont pas une confiance réciproque (Adoue, 2007) et préfèrent garder confidentielles les données des bilans des flux entrants/sortants qui sont nécessaires à l'établissement des relations éco-industrielles. Ceci rend l'établissement des synergies plus difficiles. L'indisponibilité des informations sur l'ampleur des impacts environnementaux de l'industrie peut être également un frein à l'écologie industrielle.

Les limites organisationnelles : l'indisponibilité des dispositifs productifs et des technologies adaptées aux traitements des déchets au sein des entreprises, l'absence de culture du partenariat et du changement et la confidentialité des données affectent directement l'intérêt de la mise en place des synergies.

Les limites réglementaires : la réglementation est un facteur essentiel pour le développement des synergies éco-industrielles. Elle a un impact sur l'intérêt des échanges de flux entre les industriels ainsi que sur la motivation de ces derniers. La réglementation et des outils fiscaux peuvent inciter à mener des opérations de valorisation, mais inversement l'insuffisance des incitations publiques, peut également négativement influencer sur la décision d'établir des synergies entre les entreprises.

Les limites infrastructurelles : les infrastructures nécessaires ne sont pas toujours disponibles notamment, les prestataires de service de transport et logistique, les services de traitements des déchets, les services des eaux, et les services de transformation des énergies et des flux de gaz.

La dimension humaine : le facteur humain joue un rôle primordial dans la réussite ou l'échec de cette stratégie environnementale, même si la réalisation des synergies s'avère économiquement possible, la résistance des dirigeants à la coopération avec d'autres entreprises, le manque d'implication dans une telle démarche, et même la réticence au partage des données sont des éléments qui font partie de la culture de la concurrence et du secret industriel. Non seulement ces éléments freinent la mise en place de l'écologie industrielle, mais peuvent empêcher de créer des synergies pouvant être rentables à moyen terme.

Ces difficultés dans la mise en œuvre pratique de l'écologie industrielle font que très souvent les parcs industriels ne correspondent pas à une définition stricte de l'écologie industrielle (entendue comme un ensemble de flux de déchets devenant la matière première d'un ensemble de processus de production) mais intègrent une « palette éco-industrielle » plus large s'intégrant dans une stratégie de développement durable (Gibbs et al., 2005).

Pour que l'écologie industrielle puisse être utilisée comme un outil de construction d'un territoire entrepreneurial durable, il est alors nécessaire de réduire les difficultés/limites auxquelles se heurte sa mise en œuvre opérationnelle. Nous considérons que ce sont les activités de services (publiques et privées) qui peuvent avoir cette fonction, comme expliqué dans le point suivant.

2.1.3. Quelles réponses les activités de services peuvent-elles apporter ?

a) Définition des activités de service

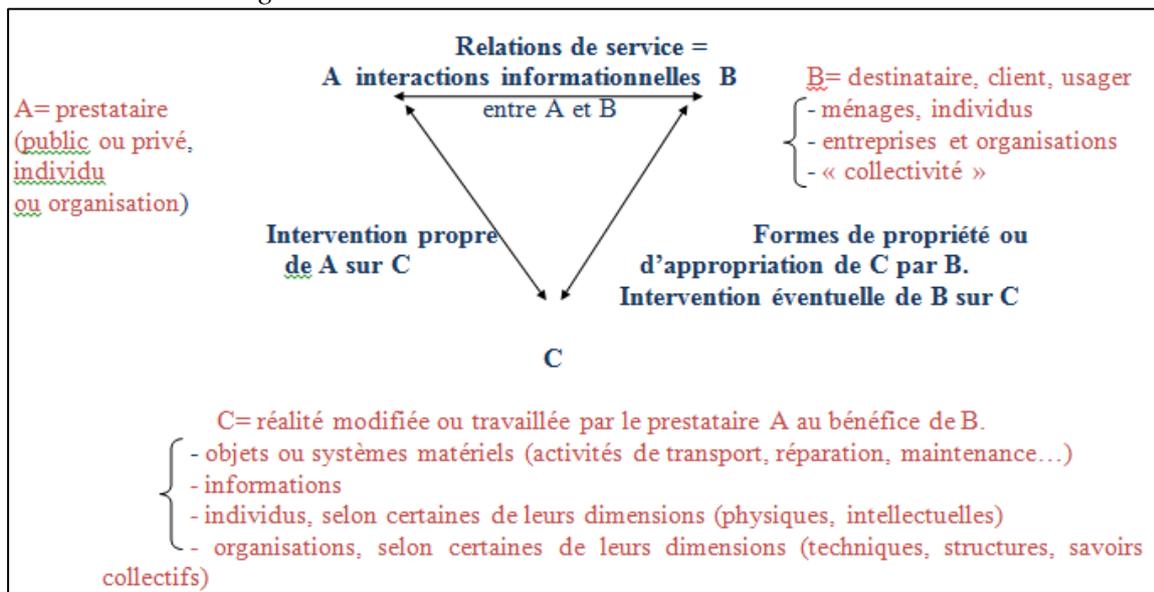
Si les activités de services ont une place et un rôle croissant dans l'économie, l'analyse du rôle des services aux entreprises dans le développement local et leur prise en compte dans les politiques d'aménagement du territoire font rarement l'objet d'une attention spécifique. La prise en compte de leur rôle est souvent indirecte (Gallouj, Kaabachi, 2011 ; Gallouj et al., 2006).

Au sens traditionnel de l'INSEE, « *une activité de service se caractérise essentiellement par la mise à disposition d'une capacité technique ou intellectuelle. A la différence d'une activité*

industrielle, elle ne peut être décrite par les seules caractéristiques d'un bien tangible acquis par le client. »¹⁵.

Cette définition de l'institution statistique peut être complétée par des définitions plus analytiques, permettant d'isoler plus facilement certaines activités de service en fonction soit du destinataire du service, soit de la nature du prestataire de service et de son statut. Ainsi Gadrey (1996, p. 17) définit une activité de service comme « une opération, visant une transformation d'état d'une réalité C, possédée ou utilisée par un consommateur (ou client, ou usager) B, réalisée par un prestataire A à la demande de B, et souvent en relation avec lui, mais n'aboutissant pas à la production d'un bien susceptible de circuler économiquement indépendamment du support C (on reviendrait alors à des situations de production agricole, industrielle ou artisanale.) ». Cette définition a été représentée sous forme schématique par son auteur de la façon suivante (cf. schéma 4).

Schéma 4 - Le triangle des services



Source : J. Gadrey (1996), p. 19.

Parmi les activités de service ainsi identifiées, certaines d'entre elles ont un rôle d'intermédiaire ou de facilitateur de l'organisation des relations marchandes. Elles sont indispensables au bon fonctionnement de la société et de l'économie. Elles appartiennent soit au tertiaire marchand (en particulier, les services aux entreprises, les transports, les activités immobilières et financières), soit au tertiaire non-marchand (notamment les services d'éducation, les administrations...). Ces activités de service peuvent avoir un rôle direct dans la mise en place ou le fonctionnement de la stratégie d'écologie industrielle choisie, ou servent de « support » à un grand nombre d'entreprises (industrielles ou de services).

¹⁵ Insee <http://insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/services.htm>

Comme nous le verrons, nous ne pouvons nous arrêter à cette définition statistique pour identifier les activités de service propices à l'écologie industrielle car le découpage d'entreprises réalisés par l'Insee exclus de la catégorie service aux entreprises certains types d'activités pour les remettre dans des rubriques plus homogènes non pas par activités de service mais par domaine d'activité.

A partir du schéma précédent, il est possible de définir les activités de service qui seront utiles pour analyser les apports de ces services à l'écologie industrielle. Il s'agit d'activités de service dont le prestataire peut être soit une entreprise, soit une organisation (rarement un particulier) et dont le destinataire est généralement aussi une entreprise ou une organisation. Dans le cadre de l'écologie industrielle, on peut imaginer des prestations de service rendues pour le compte d'une entreprise, mais dont la collectivité est aussi bénéficiaire (volontairement de la part de l'entreprise ou par externalités positives).

Ces activités de service proposent un certain nombre de fonctions (ou ont un certain nombre de rôles) qui participent activement au bon fonctionnement des processus d'écologie industrielle. Or, ces fonctions lorsqu'elles sont délivrées par des activités de service, sont souvent négligées par la littérature économique consacrée à l'écologie industrielle. Les auteurs ont tendance à se focaliser sur les techniques, les procédures de production et les innovations d'ingénierie industrielle. Ces auteurs mentionnent généralement ces activités de services plutôt comme des activités annexes, de soutien ou de support aux processus d'écologie industrielle, mais n'y consacrent pas d'études indépendamment de l'ingénierie industrielle.

Cette mise à l'écart des activités de service est d'autant plus préjudiciable à la compréhension de l'écologie industrielle qu'une partie des limites de mise en œuvre de l'écologie industrielle ne relève pas de contraintes techniques, mais plutôt de problèmes organisationnels ou de problèmes d'acquisition de capacités et de management des relations humaines, problèmes qui peuvent être résolus en faisant appel à des prestataires de service. Le tableau suivant répertorie de manière synthétique les fonctions de service permettant de répondre aux limites de l'écologie industrielle. Ces fonctions peuvent intervenir en amont (en prévention) lors de la réflexion sur la stratégie d'écologie industrielle, ou en aval (en réparation) lorsque ces problèmes sont apparus.

Tableau 21 : La contribution des services à la résolution des difficultés/limites de la mise en œuvre de l'écologie industrielle

LIMITES Ecologie industrielle	Activités de service répondant à ces limites
<ul style="list-style-type: none"> - Technique (Echange technique irréalisable: cf. stabilité des déchets, continuité des flux, nécessité de retraitement) - Economique (économiquement non rentable ou risqué pour l'entreprise) - Informationnelle (l'information nécessaire n'est pas disponible) - Organisationnelle (micro: l'organisation de l'entreprise n'est pas adaptée; méso: implication des PME) - Infrastructure (les infrastructures nécessaires ne sont pas disponibles) - Régulation (pas d'incitation) - Humaine (Problème de confiance entre entreprises, problème d'organisation ou de confiance au sein de l'entreprise) 	<ul style="list-style-type: none"> - Services larges de formation éducation DD. <i>Ex: Commerciaux avec formation écologie industrielle (vente particulière des déchets)</i> - Réflexion sur un nouveau business model et pas seulement une stratégie (activités de conseil, recherche en sciences sociales) - Activités de coordination des acteurs locaux (publics-privés-associatifs) afin de faciliter les échanges d'informations et de connaissances ou d'expériences entre entreprises, développer les Mutualisations, Prospections. - Services d'aide à la décision (conseil, juriste, ingénieurs, mais aussi conseil en sciences sociales (management etc.)) - Prestataires de service avec solutions existantes Transport, logistique, circuit court Service de traitement des déchets, Services des eaux, Services proches de l'industrie

b) Les fonctions des activités de service dans l'écologie industrielle

Il est possible de regrouper ces prestations de service en plusieurs grandes fonctions de service (ou rôle de ces activités) susceptibles d'intervenir dans les processus d'écologie industrielle :

1) Le premier rôle est relatif à l'organisation des relations marchandes :

Certaines activités de service contribuent à **améliorer ou fluidifier l'information** entre les activités (industrielles, de services). Il s'agit des services de collecte et de mise à disposition d'information, ou de services d'ingénierie...

D'autres activités de service ont une **fonction de coordination « en amont »**. Elles permettent par exemple d'améliorer la prise de décision dans les négociations : Une fonction d'aide à la décision (de conseil), ou d'améliorer la phase recherche nécessaire à la mise en place de l'écologie industrielle (Prospection, Management, Organisation...).

D'autres encore ont une fonction de **coordination « en aval »**, autrement dit, ce sont des services périphériques que l'entreprise pourrait réaliser par elle-même en interne ou faire faire par un prestataire. Ces services constituent une fonction support pour l'entreprise (comptabilité, nettoyage, logistique, transport ...)

Dans le cadre de l'écologie industrielle, la proximité de ces partenaires ou prestataires de service est un élément important, comme nous l'avons étudié plus haut. Les services impliqués peuvent être des services marchands (sociétés privées d'ingénierie et de conseil) ou non marchands (administration territoriale, associations à but non lucratifs). Ces différents types de services jouent un rôle clé dans la coordination des acteurs et la fluidification des informations et donc dans la construction des liens systémiques entre eux, caractéristiques des milieux innovateurs.

Ces fonctions de coordination ou de fluidification élaborées par les activités de service sont génératrices d'innovations. Les innovations les plus visibles sont les innovations techniques. En suivant cette idée, nous pouvons remarquer que l'écologie industrielle, telle qu'elle est étudiée, l'est essentiellement dans une logique industrielle d'ingénieurs qui mettent en place des solutions techniques, ou des opérations de rationalisation de la production (Cf. par exemple Dannequin, Diemer, 2009 ; Diemer, 2012). Or, les travaux consacrés à l'économie de l'innovation montrent que les innovations organisationnelles (Modification substantielle de l'organisation du travail, de la gestion des connaissances et des relations avec les partenaires extérieurs, coopération entre services par exemple), sont essentielles à la bonne réalisation de ces solutions techniques. Même si elles ne sont pas l'apanage des activités de service, un grand nombre de ces activités de service (activités de conseil, etc.) facilitent le repérage ou la mise en place de ces innovations organisationnelles. Ces innovations peuvent être développées et intégrées grâce à l'apprentissage (ex : formation aux nouvelles pratiques de management environnemental, innovation organisationnelle, développement de nouvelles formes institutionnelles).

Les transports sont incontestablement un exemple d'activité de services ayant un rôle important dans l'écologie industrielle. Ils permettent une coordination externe de la production dans sa dimension spatiale et temporelle et par conséquent ont un impact important sur la proximité et la dimension territoriale.

Focus sur la place des transports dans l'écologie industrielle

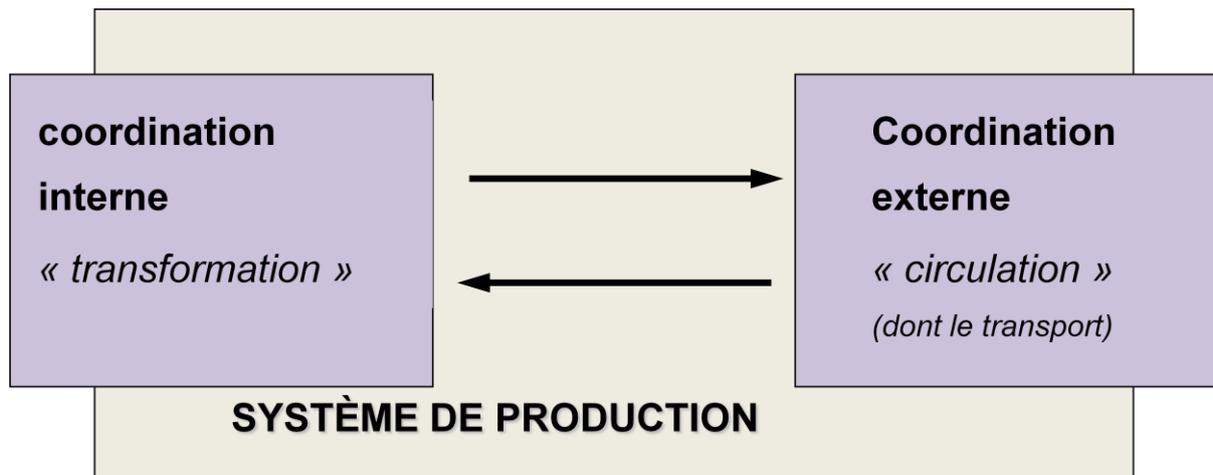
L'importance de la problématique du transport dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable apparaît d'emblée dans les chiffres sur ses impacts environnementaux. En effet, le transport dans son ensemble compte pour près d'un tiers de la consommation finale d'énergie et pour 27% des émissions de gaz à effet de serre (Ministère du Développement Durable, 2013). Le transport de marchandises, en particulier, contribue pour environ 10% aux émissions de CO₂ au niveau mondial. Comme le montre la revue de la littérature (Encadré 3), les transports sont ainsi généralement perçus comme défavorables au développement durable en raison des externalités négatives importantes, et, comme un facteur limitant le potentiel de développement de l'écologie industrielle.

Depuis une vingtaine d'années, les travaux sur les impacts du transport du point de vue du développement durable et sur les leviers d'action publique se sont multipliés. Une majorité de ces travaux portent sur le transport de personnes, en particulier sur le report modal (du recours de l'automobile vers le transport collectif et les modes plus doux) et plus récemment sur l'économie de la fonctionnalité (autopartage, covoiturage, systèmes de vélo en libre service...). En revanche, dans ce focus sur le transport dans la ville entrepreneuriale durable, nous nous intéresserons plutôt au transport de marchandises et à son insertion dans le fonctionnement de l'écologie industrielle.

L'insertion du transport de marchandises dans le fonctionnement d'une écologie industrielle territoriale

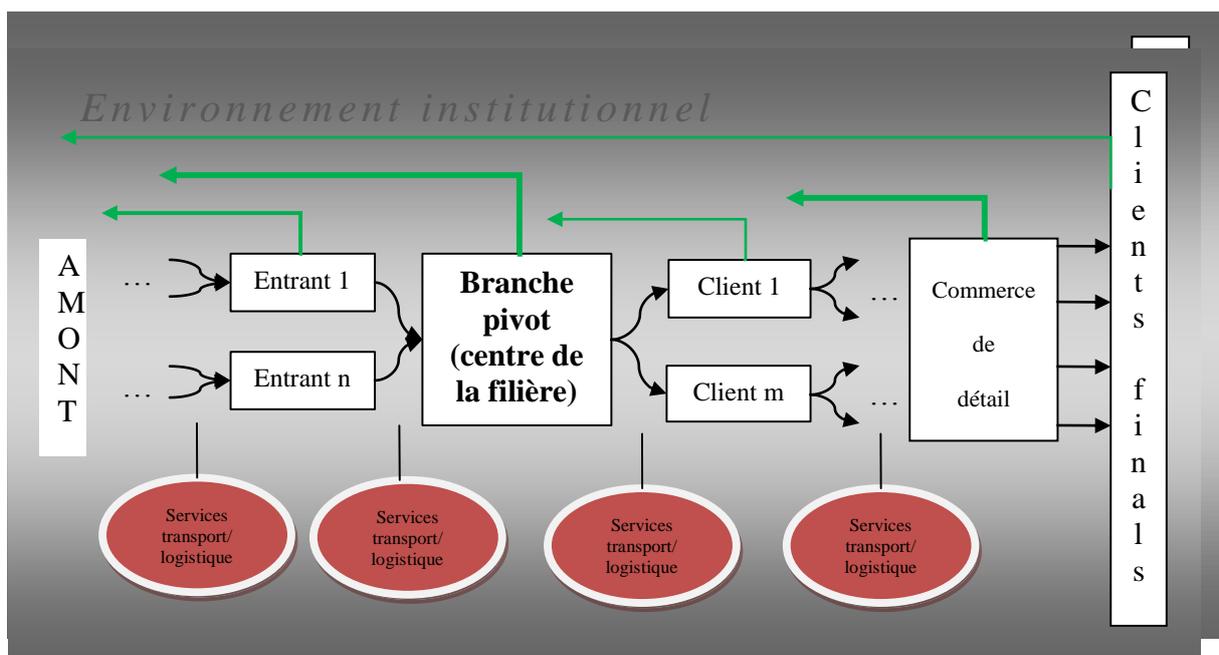
Il ne s'agit pas ici principalement d'analyser le transport de marchandises comme un secteur producteur de services ni du point de vue du développement durable en général (externalités négatives environnementales et sociales), mais de le prendre en compte dans son lien avec le système productif afin de mieux comprendre son insertion possible dans le fonctionnement d'un système territorialisé d'écologie industrielle. En effet, les services de transport de fret et de logistique contribuent à la circulation des biens et des informations au sein du système productif. Le schéma ci-dessous, inspiré des travaux de l'école suédoise des réseaux (Hakansson, 1987), représente la coordination du système productif en distinguant entre coordination *interne* (la transformation d'inputs en outputs) et coordination *externe* (avec l'environnement de ressources et de demande – fournisseurs, sous-traitants et clients). Les services de transport et de logistique sont un vecteur essentiel de la coordination externe de la production dans sa dimension spatiale (déplacement des inputs et des produits dans l'espace) et temporelle (stockage, mise à disposition des inputs et des produits à un moment donné, juste-à-temps). Le transport et la logistique font donc partie intégrante du système productif en ce sens qu'ils participent à sa coordination externe.

Schéma 5 : Le transport et la logistique dans la coordination des systèmes productifs – cadre conceptuel



Le schéma suivant part de la représentation classique de la filière de production pour y introduire le transport des flux de biens de l'amont vers l'aval. Les services de transport et de logistique interviennent entre toutes les étapes de la filière (autrement dit, à chaque flèche dans le schéma). Si l'on passe du schéma linéaire de la filière (de l'amont vers l'aval) à une représentation du système d'écologie industrielle en forme de boucle, il s'agit alors d'inclure les flux retours (représentés en vert sur le schéma 6), réinjectés dans le système à différents stades de la production. Or, à chaque flux dans le système correspondent des services de transport et de logistique.

Schéma 6 : La place des services de transport de marchandises et de logistique – de la filière à la boucle de l'économie circulaire



Ce schéma suggère donc une omniprésence des services de transport et de logistique (externalisés ou non) dans un système d'écologie industrielle territorialisée. Cependant, cette omniprésence ne signifie pas que ces services ont nécessairement un caractère essentiel ou stratégique dans le fonctionnement de l'écologie industrielle. En effet, une partie des services de transport concerne des opérations de logistique matérielle simple, techniquement peu complexes et réalisées par des prestataires non spécialisés. En revanche, d'autres services peuvent être techniquement plus complexes (nécessitant des équipements ou des compétences spécifiques, comme le transport de matières dangereuses), ou inclure des flux d'informations associés (logistique en juste-à-temps avec tracing/tracking et EDI, par exemple), ou encore nécessiter une coordination complexe et des connaissances et méthodologies spécialisées (systèmes logistiques complexes).

Encadré 5 : Le transport dans l'écologie industrielle, une revue de la littérature

Une première revue de la littérature nous montre que les questions de transport et de logistique ne sont que très rarement abordées dans la littérature sur l'écologie industrielle. En effet, dans ce domaine, le transport apparaît, tout au plus, comme un facteur limitant le potentiel de développement de l'écologie industrielle. Il est clair que si les coûts de transport pour les flux de matières, sous-produits et déchets réutilisés dans d'autres processus de production sont trop importants, pour des raisons techniques (nécessité de matériel spécifique, dangerosité des matières transportées), économiques (faible valeur des matières) ou organisationnelles (flux trop petits, trop fractionnés ou trop rares), le potentiel de l'écologie industrielle se trouve limité. De la même manière, si les externalités générées par le transport des flux retour (en termes de pollution, d'émissions de GES et de consommation de ressources) sont trop importantes en comparaison aux bénéfices attendus de la réutilisation des matières, le fonctionnement en symbiose industrielle n'a pas de sens.

Si le transport, et notamment les problèmes de coûts de transport, ne sont que rarement abordés explicitement dans la littérature économique sur l'écologie industrielle, il est souvent cité comme facteur limitant par les entreprises, comme le montrera notre enquête auprès des entreprises dunkerquoises. Les coûts de transports expliquent aussi en partie la dimension spatiale limitée des systèmes d'écologie territoriale. Cependant, le dernier rapport de la Fondation Ellen McArthur (vol.3, 2014) avance la possibilité de « boucles globales » (*global loops*) : sous certaines conditions de coût de transport, il est envisageable d'étendre les supply chains de l'écologie industrielle du niveau local ou régional à un niveau global. Le rapport cite en particulier les opportunités offertes par le déséquilibre des flux maritimes de conteneurs : du fait que les flux de conteneurs Est-Ouest (notamment depuis la Chine vers l'Europe ou vers l'Amérique du Nord) est plus important que dans le sens Ouest-Est, les prix de transport dans le sens Ouest-Est sont suffisamment bas pour pouvoir envisager d'envoyer des flux de déchets depuis l'Europe vers l'Asie pour traitement et réutilisation.

Constatant que la littérature économique sur l'écologie industrielle ne fait que peu de cas de la problématique des transports et de la logistique de ces flux, nous avons cherché à explorer

deux autres domaines de la littérature : celle de l'économie des transports, d'un côté, et celle du *Supply Chain Management* en sciences de gestion, de l'autre.

Du côté de l'économie des transports, la problématique du transport de marchandises face aux enjeux de développement durable peut se résumer comme une limitation des effets externes négatifs, autrement dit comment « verdir le transport ». Les solutions proposées sont soit d'ordre technique (développement de véhicules, carburants, infrastructures etc. plus « propres »), soit de nature organisationnelle : comment encourager le report modal, la massification, la mutualisation des ressources et des équipements, l'optimisation des taux de charge et la limitation des retours à vide (Ernst & Young/PIPAME, 2013).

Du côté des sciences de gestion, la littérature sur le *Supply Chain Management* (SCM) a connu un développement important autour des problématiques de développement durable depuis une quinzaine d'années. Nous avons identifié quatre approches en lien avec notre problématique :

La *reverse logistics* (Fleischman et al., 1997) s'intéresse aux *supply chains* dans le sens inverse des chaînes habituelles, mais il s'agit généralement d'une problématique de gestion optimale des flux retours de biens de consommation et non de gestion des flux de déchets.

La littérature sur les *supply chains vertes* (*green supply chains*) et le *sustainable supply chain management* (SSCM) a connu un développement très important. Le survey de Belin-Munier (2010) montre que les contraintes de développement durable modifient non seulement les objectifs du SCM, mais aussi sa mise en œuvre, en renforçant la dimension inter-organisationnelle et l'intégration.

Les travaux en termes de *Logistics Social Responsibility* (LSR) (Carter, Jennings, 2002) appliquent la RSE (responsabilité sociale de l'entreprise) aux chaînes logistiques. Belin-Munier (2010) montre notamment que la RSE s'étend avec la diffusion des pressions de développement durable le long de la chaîne logistique et devient donc une problématique non plus de la firme, mais du réseau de firmes impliqué dans la chaîne logistique globale.

Le courant de *l'Integrated Chain Management* (Seuring, Müller, 2007) s'est développé surtout en Allemagne. L'ICM se fonde sur le cycle de vie du produit et avance la notion de « *closed-loop supply chain management* » qui englobe la logistique inverse et le recyclage. La gestion des produits en fin de vie, le recyclage des composants ou des produits, le traitement et la réutilisation des déchets suscite la création de nouvelles activités économiques qui peuvent restructurer les filières existantes ou créer des filières nouvelles. Cependant, la question du transport n'est pas abordée explicitement.

C'est donc surtout l'approche de *l'Integrated Chain Management* que nous retiendrons, en raison de sa proximité évidente du courant de l'écologie industrielle d'un côté, et d'une prise en compte explicite des institutions et de la dimension méso-économique.

2) Une seconde grande série de fonctions de service (ou un second rôle des activités de service) susceptibles d'intervenir dans les processus d'écologie industrielle consiste en **l'acquisition ou au maintien de capacités par les agents**. Nous avons précisé précédemment que les innovations relatives à l'écologie industrielle peuvent être développées et intégrées grâce à l'apprentissage.

Certaines activités de service proposent ainsi une fonction de formation, d'éducation (des étudiants ou salariés) ou encore une fonction d'aide à la décision plus ciblées sur les questions de formation. Il pourrait s'agir également de fonction d'aide à la personne, de soins, etc. Dans le domaine de l'écologie industrielle, Boiral O. et Kabongo J. (2004), Boiral (2005) mettent en avant les savoir-faire organisationnels comme source de différenciation et d'avantages compétitifs (savoirs tangibles et intangibles), ainsi que la mobilisation de compétences spécifiques relatives aux procédés, aux matières résiduelles et aux différentes façons de les valoriser. Ces savoir-faire organisationnels, souvent étudiés essentiellement à la lumière de l'ingénierie, sont aussi en grande partie obtenus par des activités de service (conseil formation).

3) Un troisième axe, concernant les prestations de service impliquées dans l'écologie industrielle n'est pas uniquement dédié aux activités de service. Il peut être développé au sein des activités industrielles. Il s'agit du développement de **nouvelles pratiques**, voire d'un **nouveau business model**, proposé par l'économie de la fonctionnalité (Bourg, 2005 ; Bourg, Buclet, 2005 ; Stahel, 2006 ; Gaglio, Lauriol, Du Tertre, 2011).

L'économie de fonctionnalité consiste en la substitution de la vente d'une fonction d'usage (un service) à celle d'un produit, et étudie la production d'une solution intégrée de biens et de services (la vente d'une performance d'usage) permettant la prise en charge des externalités environnementales et sociales. Dans une telle optique, la valeur économique du produit ne repose plus sur sa valeur d'échange, mais sur sa valeur d'usage. L'objectif est d'optimiser l'utilisation – ou la fonction – des biens et services, en employant des richesses existantes (produits, connaissances, capital naturel).

Dans cette optimisation ou mutation économique, la place accordée aux services est importante, et la solution proposée s'inscrit dans une sphère **fonctionnelle** (mobilité, santé, habiter, etc.). Elle regroupe des acteurs issus de différents secteurs d'activité.

Un certain nombre d'entreprises industrielles proposent à côté de la production de biens, des prestations de services (Les exemples les plus connus concernent l'entreprise Michelin, Xerox, Dow Chemicals) participant à un développement durable. Il s'agit donc d'une forme de *servicisation* des entreprises industrielles dans la mesure où ces entreprises fournissent des systèmes produits-services de plus en plus sophistiqués. Ces solutions sont généralement entreprises dans le cadre de la mise en œuvre de stratégies environnementales (Laperche, Picard, 2013 ; Boutillier et al, 2014) et peuvent être entreprises dans une stratégie d'écologie industrielle.

Pour se développer, l'économie de fonctionnalité a besoin de faire évoluer les dispositifs institutionnels d'innovation, d'évaluation et de professionnalisation. Ces nouvelles solutions

s'appuient sur (et développent) le patrimoine immatériel territorial. Par ailleurs, elle nécessite de profonds changements dans les relations entre producteurs et consommateurs. Cette recherche de nouvelles approches commerciales, de changements dans les modes de vie, de changements dans les pratiques et les comportements mobilisent bien entendu les activités de service (recherche, conseil, éducation, formation).

Ainsi, certaines solutions techniques sont davantage orientées vers les dimensions sociales du développement durable. Certaines innovations technologiques répondant aux problèmes de l'écologie industrielle peuvent constituer une trajectoire d'innovations environnementales et sociales qui profitent à l'ensemble de la collectivité.

Les services développent aussi des solutions plus spécifiques (perspective de différenciation, Djellal, Gallouj, 2009). Les services de conseil ou plus généralement les services de traitement de la connaissance, investissent de nouveau champ d'expertise (droit de l'environnement, conseil en développement durable, conseil méthodologique), qui auront un impact dans le domaine de l'écologie industrielle.

Par conséquent, dans la recherche de nouveau *business models* ou de nouvelles solutions innovantes, à côté de la création d'innovations technologiques (comme les technologies propres), il existe des relations plus complexes entre innovations technologiques (développées par exemple par les entreprises industrielles dans le cadre d'une stratégie d'écologie industrielle) et activités de service (Gadrey, 1996). On peut identifier des relations de substitution (on peut substituer totalement ou partiellement un outil technique innovant à un service, tel que les bornes d'information et de conseil) ; des relations d'identité (le service rendu constitue la valeur d'usage de la technologie. Ainsi, les biens matériels peuvent eux aussi être définis par le service qu'ils rendent. C'est ce qui fonde l'économie de la fonctionnalité) ; des relations de détermination (l'innovation technologique détermine l'apparition de nouvelles fonctions de service. Ex : conseil en environnement suite à l'apparition de technologies propres) ; des relations de diffusion (certains services participent à la diffusion des innovations technologiques et organisationnelles, *ex*: activités de conseil en haute technologie) et enfin des relations de production (les entreprises de service produisent elles-mêmes des innovations technologiques).

Dans la littérature consacrée aux éco-innovations, là encore, peu de travaux traitent uniquement des Services éco-innovants. Les Services éco-innovants peuvent être définis comme des : « Services innovants qui contribuent à une réduction des atteintes environnementales ou correspondant à des objectifs de durabilité »¹⁶ La définition de l'éco-innovation est elle-même pas tout à fait stabilisée au sens où elle est définie de manière différente selon les auteurs. Robert *et al.* considère à la suite de Schiederig *et al.*, (2011) que ces éco-innovations doivent être regroupées avec les définitions des innovations répondant aux enjeux du développement durable car ces notions seraient interchangeables (cf. tableau suivant).

¹⁶<http://www.cleantechrepublic.com/edition-2012-prix-jeune-entreprise-eco-innovante/>, ou site bpifrance, Prix jeune entreprise éco-innovante

Tableau 22 - Concepts et définitions des innovations répondant aux enjeux du développement durable

Fussler and James, 1996	L'éco-innovation est le processus de développement de nouveaux produits, procédés ou services pour les clients et le marché qui réduisent significativement leur impact environnemental.
Little 2005	L'innovation soutenable est la création d'un nouvel espace de marché, de produit, de service, ou de procédés conduits par des enjeux sociaux, environnementaux ou soutenables;
Chen and al 2006	Les innovations vertes sont des produits ou procédés ayant été améliorés en terme d'économie énergie, de prévention de la pollution, de solution de recyclage, de conception et tout ce qui concerne l'environnement de l'entreprise dans le champ du management environnemental.
Kemp and Pearson 2008	L'éco-innovation est la production, l'assimilation ou l'exploitation de produit ou procédés de production, service ou méthode d'affaire qui sont nouveau pour l'organisation (en développement ou adoption) et qui entraîne tout au long de son cycle de vie une réduction des risques pour l'environnement, la pollution et autres impacts négatifs sur les ressources (y compris l'énergie) comparativement aux alternatives potentielles.
Oltra and Saint Jean, 2009	Au sens large, les innovations environnementales peuvent être définies comme des innovations qui sont des procédés nouveaux ou modifiés, des pratiques, des systèmes et des produits qui contribuent à la durabilité de l'environnement.
Charter and Clark, 2007	Les innovations durables sont des procédés où les considérations durables (environnement, social et économique) sont intégrées à l'entreprise au travers la recherche et développement et la commercialisation. Cela s'applique aux produits, services et technologies, aussi bien qu'au nouveau modèle organisationnel.

Source : Schiederig, T., Tietze, F., Hersatt, C. (2011) in Robert *et al.*, (2013)

Si le terme « d'activités de service » ne figure pas dans ces définitions, nous remarquons que les auteurs emploient les notions de « services », « management environnemental » ; « méthode d'affaire », « procédés nouveaux », « pratiques », « recherche et développement », « commercialisation » « nouveau modèle organisationnel » qui peuvent y faire référence. Une entreprise industrielle intégrant une stratégie d'écologie industrielle peut demander à des prestataires de service de les aider dans ces démarches ou adopter au sein de l'entreprise, par le biais de la formation ou de la recherche, les connaissances nécessaires pour développer ces nouveaux services, pratiques, etc.

Dans leur article, Robert *et al* (2013) retiennent la définition de l'OCDE (2009) qui ne se limite pas à l'aspect technique des éco-innovations. La définition est élargie aux dimensions sociales que ces innovations comportent. En ce sens, la définition des éco-innovations et les ambitions de l'économie de la fonctionnalité se rejoignent.

« L'éco-innovation est généralement une innovation comme les autres types d'innovation, mais avec deux distinctions importantes:

- 1) L'éco-innovation représente l'innovation qui se traduit par une réduction de l'impact sur l'environnement, si un tel effet est destiné ou non ;*
- 2) Le champ d'application de l'éco-innovation peut aller au-delà des limites organisationnelles classiques de l'organisation innovante et comporte des arrangements sociaux plus larges qui déclenchent des changements dans les normes socioculturelles et les structures institutionnelles » (OCDE, 2009a, b).*

Comme nous l'avons souligné, le rôle des activités de services, ou des fonctions délivrées par les services sont souvent étudiées au sein de thèmes transversaux dans l'étude de l'écologie industrielle, il n'y a pas d'études précisément sur leur rôle à la fois dans le fonctionnement de l'écologie industrielle (symbiose industrielle) et pour faire de l'écologie industrielle un outil de développement local. Les services peuvent répondre aux limites/difficultés de la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Ils sont un ainsi un gisement de création et d'attraction d'activités nouvelles.

2.2. UNE APPLICATION AU CAS DE DUNKERQUE

2.2.1. Dunkerque – présentation de la situation actuelle du tissu économique dunkerquois

La communauté urbaine de Dunkerque Grand Littoral est une structure intercommunale française, située dans le département du Nord et la région Nord-Pas de Calais en bordure de la mer et à proximité de la frontière franco-belge, La CUD comprend 18 communes et 210 000¹⁷ habitants. La carte ci-dessous présente l'ensemble des communes de la CUD :



Communauté Urbaine de Dunkerque : (<http://www.communaute-urbaine-dunkerque.fr> 2012)

Dunkerque est devenue au lendemain de la seconde guerre mondiale un territoire d'industrie lourde et cette trajectoire socio-technique s'est confortée au fil des ans et des choix de politiques publiques (Boutillier, Uzunidis, 1998; Laperche et al., 2013).

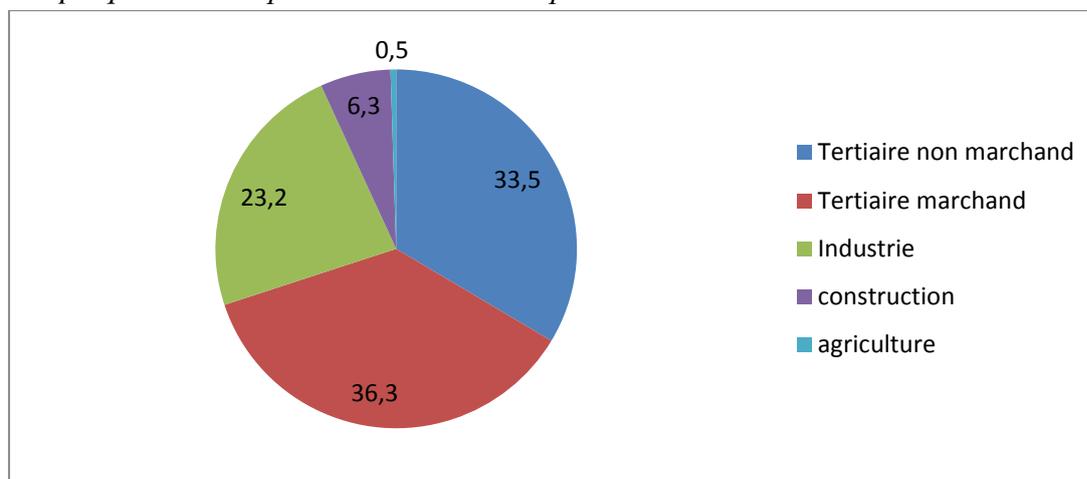
Dunkerque est aujourd'hui le troisième port industriel français, la CUD compte en effet environ 7500 entreprises (INSEE, 2011) et le secteur du Dunkerquois possède des activités

¹⁷ www.communaute-urbaine-dunkerque.fr

diversifiées autour de l'énergie, de la pétrochimie, de la métallurgie-sidérurgie, de l'agroalimentaire et de la logistique. En effet, trois communes de la CUD dont Grande Synthe et Dunkerque possèdent une densité d'emplois compris entre 10 000 et 35 000 effectifs dont 14 entreprises emploient plus de 300 salariés. (Projet ACTEIS, 2013).

Aujourd'hui (voir graphique ci-dessous), le tissu économique se caractérise toujours par le poids important du secteur industriel (sidérurgie, métallurgie) même si la part de l'industrie dans l'emploi salarié (actuellement de 23,2% 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.

Graphique n° 1 : Répartition des salariés par secteurs d'activités en 2012



Source : données Insee – Estimation d'emplois localisés – périmètre zone d'emploi, AGUR, 2013

a) Un tissu industriel fragile

Les principales filières industrielles sont les suivantes (chiffres Ville Dunkerque, <http://www.ville-dunkerque.fr/economie/quelques-chiffres/> consulté le 29/05/2014) : l'énergie (9 entreprises : 2 545 emplois), la sidérurgie (9 entreprises : 7 143 emplois), la métallurgie (261 entreprises : 7 248 emplois), le BTP (388 entreprises : 5 524 emplois), la chimie - parachimie (31 entreprises : 1 747 emplois), l'agroalimentaire (47 entreprises : 1 704 emplois).

Dunkerque est le premier pôle énergétique européen composé de la centrale nucléaire la plus puissante d'Europe (35,46 milliards de kWh en 2000), le terminal gazier (Dunkerque Terminal DA) qui voit transiter, depuis la Norvège l'équivalent du tiers de la consommation française en gaz naturel (15 milliards de m³/an), la plus importante unité de production de gaz industriels en France, une activité de raffinerie, la réception au Port de Dunkerque de plus de 6 millions de tonnes de charbon/an. DK6, la centrale à cycle combiné de Gdf-Suez produit de l'électricité grâce à la récupération des gaz sidérurgiques d'ArcelorMittal. Le terminal méthanier entrera pour sa part en fonction fin 2015. A Dunkerque se développent aussi des

projets innovants autour de l'énergie¹⁸ : c'est le cas du réseau de chaleur urbain, qui permet de chauffer les bâtiments publics grâce à la récupération des gaz sidérurgiques, du Centre de Valorisation Energétique de Petite Synthe qui produit de l'énergie en utilisant les déchets ménagers. Le territoire accueille aussi le projet GRHYD (Gestion des réseaux par injection d'hydrogène pour décarboner les énergies) dont l'objectif est de démontrer l'utilisation de l'hydrogène en mélange avec le gaz naturel pour des applications de transport (bus) et pour alimenter en chauffage et cuisson un nouveau quartier de Cappelle la Grande (200 logements). La CUD est également partenaire du projet Innocold dont le but est de travailler sur les applications du froid extrême (énergie, naval, aéronautique, santé, etc.).

D'après l'INSEE, l'emploi dans l'industrie a diminué de 2,9 % par an dans le département du Nord, entre le 31 décembre 2007 et le 31 décembre 2012 (Insee, estimations localisées d'emploi 2012) (contre 2% à l'échelle de la France métropolitaine).

Certains secteurs qui perdent le plus d'emplois en France sont surreprésentés sur le territoire dunkerquois. Il s'agit en particulier de la sidérurgie/métallurgie (la part de la sidérurgie dans les emplois du dunkerquois est supérieure à la moyenne nationale. La métallurgie fait aussi partie des 15 secteurs ayant perdu le plus d'emplois en France entre 1999 et 2010). Dans le secteur filière sidérurgie/métallurgie, Dunkerque détient une position de leader en particulier avec ArcelorMittal. ArcelorMittal Dunkerque est en effet considérée comme une des unités les plus performantes d'Europe. Ici les diminutions d'effectifs se justifient par les gains de productivité et l'externalisation de fonction. Il s'agit aussi de la réparation et installation de machines et équipements et de la fabrication des produits métalliques sauf machines et équipements (Agur, 2013, pp. 42-43).

Les récentes annonces des entreprises industrielles renforcent le climat de fragilité actuelle :

Ascométal (métallurgie), ancienne filiale de Usinor qui appartient au fonds d'investissement américain Apollo (principal actionnaire) emploie 1900 salariés en France et dispose de 10 sites en France dont trois principaux : Dunkerque, Hagondange (Moselle) et Fos sur Mer (Bouches du Rhône).

Le groupe doit faire face à une dette de 360 millions d'euros contractée lors de son rachat par Apollo en 2011 et a été placé en redressement judiciaire en mars 2014. Un accord a été recherché entre le fonds d'investissement et les banques créancières : Morgan Stanley et Bank of America. Plusieurs repreneurs se sont fait connaître : deux fonds américains (Apollo et Anchorage), une offre du groupe brésilien Gerdau et une qui émane d'investisseurs français (porté la holding Sparkling industrie).

Le problème de l'entreprise ne serait pas tant une question de marché (le groupe étant spécialisé dans des aciers spéciaux pour les secteurs automobile, pétroliers et l'industrie mécanique) qu'une question de management que l'entreprise devrait améliorer sur quatre points : qualité des produits, rapidité de livraison, prix et innovation (source : AFP, 5 mars 2014 ; *Nord Littoral*, 12 mai 2014). C'est finalement l'offre du groupe français Sparkling

¹⁸ *Dunkerque Magazine*, avril 2014, n°188, p.16.

industrie, porté par Franck Supplisson et Guy Dollé qui a été retenue par le Tribunal de commerce de Nanterre. Cette offre est celle qui sauvegarde le plus d'emplois. Elle prévoit la levée de 230 millions d'euros de financement et bénéficie de 35 millions d'euros de prêt de l'Etat, via le fonds d'investissements économique et social. Le gouvernement envisage aussi de faire entrer dans son capital la banque publique d'investissement BPI France. L'objectif de l'offre française et de faire redevenir Ascométal le leader européen des aciers spéciaux, pour ensuite envisager une consolidation européenne (*Le Monde*, 22/05/2014 ; *Les Echos*, 22/05/2014). Les quatre actionnaires individuels – Frank Supplisson, Jacques Schaffnit (actuel président d'Ascométal), Guy Dollé et Noël Forgeard – n'apportent que 10 % des fonds, 80 % des apports provenant de groupes financiers majoritairement étrangers.

Valdunes est le leader européen des roulements ferroviaires, a été placé en redressement judiciaire le 31 mars 2014. Elle emploie 500 personnes dans le Nord-Pas de Calais, dont 179 dans le Dunkerquois. Plusieurs de ses marchés se sont effondrés (fret ou transports de personnes), la société ayant été écartée de plusieurs appels d'offre de la SNCF en particulier. Le chiffre d'affaires de l'entreprise a baissé de 25% en un an (86 millions d'euros en 2012-2013 contre 100 millions d'euros l'année précédente). Quatre offres de reprises ont été annoncées (AFP, 23 avril 2014). C'est celle du groupe Chinois M A Steel qui a été retenue. Leader chinois de l'industrie sidérurgique, une des cinq plus grande entreprises cotées en Bourse en Chine, l'entreprise est essentiellement présente sur le marché chinois pour des trains (pas encore à grande vitesse). MG Valdune va entrer sur le marché du TGV chinois. Le groupe chinois profite du réseau commercial de sa nouvelle filiale française. Le groupe chinois a l'intention d'investir dans un centre de recherche mondial sur les produits ferroviaires dans sa filiale française qui devrait ainsi participer aux programmes de recherche du pôle de compétitivité I-trans et les usines seront modernisées et les emplois maintenus. (*L'Usine Nouvelle*, 02/06/2014)

Aluminium Dunkerque (Rio Tinto)

Cette usine de 65 hectares, assure les deux-tiers de la production française d'aluminium. C'est aussi la plus grosse unité de production d'aluminium de l'Union européenne. Elle emploie 615 personnes à Dunkerque et en fait vivre 3000 autres dans la région. Son chiffre d'affaires était de 490 millions d'euros en 2012, contre 477 en 2011.

Le groupe est souvent accusé régulièrement de vouloir délocaliser ses usines dans les pays émergents où l'énergie est bon marché. L'usine a cependant investi 82 millions d'euros en 2012 et 2013 à Aluminium Dunkerque (nouveau four et nouvelle sous station électrique). Un nouveau projet d'investissement était aussi prévu en juin 2013. Mais 65 salariés de l'usine de Loon Plage perdront leur poste d'ici 2015 et un plan d'économie a été mis en place. Le groupe Rio Tinto Alcan explique sa décision par un souci de compétitivité : dans ce cas, prix de l'aluminium très bas (en même temps, les profits du groupe sont en hausse).

S'y ajoute les contrats d'électricité signés par l'entreprise avec EDF. Dans le cas de Dunkerque, le contrat avait été signé en 1991 à un prix très bas et se termine fin 2016. EDF ne pourra plus fournir le même tarif en raison en particulier de la réglementation européenne. C'était la même raison qui avait poussé le groupe en 2012 à annoncer sa décision de fermer ses usines de Saint Jean de Maurienne (Savoie) et de Castelsarrasin (Tarn et Garonne). Mais

le conglomérat avait finalement accepté de négocier une reprise de ces deux sites avec un sidérurgiste allemand.

(*Le Monde*, A travers son site de Dunkerque, Rio Tinto veut rassurer sur sa présence en France, 12/06/13 ; *La voix du Nord*, mars 2014, *L'Usine Nouvelle*, 12 juin 2013)

Ajinomoto

Spécialisée dans la production d'Aspartame, l'entreprise connaît depuis 2011 un déficit d'exploitation annuel de 5,5 à 6 millions d'euros dû à un prix de ventes de 30 à 40 % supérieur aux entreprises chinoises. Son chiffre d'affaires est estimé à 35 millions d'euros pour l'année 2013, contre 51 millions d'euros trois ans plus tôt. L'usine compte 103 emplois directs et environ 30 induits. Elle est implantée depuis 1991 à Gravelines, et a pour client principal Coca Cola. Le groupe a annoncé en avril 2014 la mise en vente de l'usine de sa filiale Ajinomoto Sweeteners Europe, située à Gravelines.

L'entreprise évoque une érosion des prix de vente et une « surcapacité structurelle du marché mondial de l'aspartame », édulcorant artificiel du sucre destiné aux industries pharmaceutique et agroalimentaire, l'entreprise leader sur ce marché. Elle doit aussi faire face à des concurrents comme la Stevia. Le flou demeure sur la reprise de l'établissement (*La Voix du Nord*, 18/11/2014).

Europipe

L'usine Europipe de Grande Synthe est spécialisée dans la fabrication des tubes en acier pour le marché de l'énergie (gaz, pétrole, éolien off-shore). L'entreprise Europipe, unique tuberie de France, située à Grande Synthe, et qui emploie 160 personnes (contre 264 en 2004) a annoncé sa fermeture à l'automne 2014. Europipe a été créée en 1991, et est détenue par deux actionnaires à parts égales : Salzgitter Mannesmann et AG der Dillinger Hüttenwerke. En Europe, elle dispose de deux établissements : le premier, où se trouve le siège social, à Mülheim, en Allemagne, et le second, à Grande-Synthe en France. Deux autres usines sont situées aux Etats-Unis (à Panama City, en Floride et à Mobile, en Alabama).

Les raisons de la fermeture annoncée sont d'une part la baisse des commandes au site de Dunkerque. Selon la CFDT de Grande-Synthe, Europipe aurait concentré les commandes sur le site allemand, au détriment du site nordiste. Ceci a accru les difficultés de l'entreprise, qui a cumulé ces dernières années un total de neuf mois de chômage technique, le dernier datant de février 2014. Une autre raison serait liée à l'évolution du marché mondial de l'énergie et des effets de la géopolitique européenne. Ainsi, selon les syndicats des perspectives de marché avec l'Iran seraient totalement bloquées dans le cadre de l'embargo européen (*L'usine Nouvelle*, 01/10/14).

De plus d'après le tribunal de commerce de Dunkerque, en 2013, plus de 1 000 salariés du Dunkerquois (contre 712 en 2012) ont été concernés par des procédures, soit de sauvegarde, de redressement ou de liquidation judiciaires. Soit une augmentation de 45 % par rapport à l'année précédente. « *Au total, reprend Yves Coste, le nombre de procédures n'a augmenté que de 6 % mais celles-ci ont concerné davantage de salariés. Ce qui signifie que les entreprises en question sont des entreprises plus importantes en termes d'effectifs et des entreprises aussi plus anciennes.* » Même constat inquiétant pour le nombre d'ordonnances

d'injonction à payer, qui est passé de 620 à 682 entre 2012 et 2013, « *ce qui démontre que les entreprises ont de plus en plus de difficultés à payer leurs charges et ont donc des problèmes de trésorerie* », analyse Yves Coste. (Lvn 15/01/14).

Dans ce climat de morosité actuel, également marqué par la réduction de 80% des effectifs de SRD (société de raffinerie de Dunkerque, qui appartient au groupe Colas), quelques nouvelles installations d'entreprises ont été annoncées. Il s'agit d'une part de l'entreprise Kubota (construction de tracteurs) à Bierne. D'autre part, il s'agit de l'arrivée d'Ecophos (production de phosphate) sur le site de l'ancienne Raffinerie des Flandres de Total, que l'entreprise partagera avec un dépôt pétrolier stratégique (qui concentre 10 % de l'ensemble des réserves stratégiques françaises), le centre de formation Oléum et l'entreprise Biotful (projet d'usine pilote de production de biogazole et de biokérosène de deuxième génération porté par Total dont la construction est prévue pour fin 2016). Ecophos, entreprise belge, producteur de phosphate alimentaire, sera opérationnel à l'horizon 2017 et prévoit la création d'une centaine d'emplois directs et indirects. (*La Voix Du Nord*, 25/07/2014 ; *Les Echos* 15/10/2014).

En définitive les problèmes de l'industrie à Dunkerque révèlent :

- Des stratégies de groupes dans une économie globalisée où les **territoires sont un « réservoir de ressources »**, qu'elles soient humaines, énergétiques, financières, infrastructurelles. En conséquence, les entreprises localisent et délocalisent en fonction des ressources offertes sur un territoire donné (cf crainte pour Aluminium Dunkerque et le contrat d'électricité avec EDF). De nombreuses entreprises se sont localisées à Dunkerque pour bénéficier des infrastructures (le port, mais aussi les prix des terrains). Ces critères sont toujours ceux qui attirent les nouveaux investisseurs comme EcoPhos, évoqué ci-dessus. Les problèmes de réglementation tatillonne, l'évolution d'un marché, le prix d'une ressource qui s'élève brutalement peuvent faire évoluer les choses très rapidement.
- Des groupes pour lesquels **la pression financière** est de plus en plus forte compte tenu de la composition de leur capital. L'existence de fonds d'investissement qui recherchent la création de valeur pour l'actionnaire « Shareholder value », parfois au détriment des résultats économiques (Pesqueux, 2014).
- La nécessité de faire face à une concurrence des pays à bas coûts de production (pays émergents, Chine). Ce qui impose une croissance de **l'efficacité et de l'innovation** mais qui nécessite par la même des investissements conséquents et qui se heurtent justement à la pression de la finance.
- Une concurrence mondialisée de groupes industriels, qui considèrent le monde entier comme un vaste terrain de jeu et pour lesquels le **patriotisme économique** est étranger à leur stratégie. Comme l'écrivait Joan Robinson à la fin des années 1970, « Les firmes multinationales ne témoignent de patriotisme que vis-à-vis du capitalisme en tant que tel et ne font aucune distinction entre production intérieure et extérieure ».

L'ensemble de ces éléments forment un cocktail dangereux pour un territoire comme Dunkerque qui a fondé sa puissance sur l'installation d'établissements d'entreprises étrangères.

b) Les activités de services : le poids des services non marchands et les marges de progression des services aux entreprises

D'un autre côté, concernant le tissu de services présents à Dunkerque, le secteur tertiaire marchand représente 36,3 % des emplois, ce qui est bien plus faible que la moyenne nationale (47,2%). Le secteur tertiaire non marchand représente en revanche 33,5% des emplois contre 32% en moyenne nationale (voir graphique 1).

Les activités de services créatrices d'emplois en France les mieux représentées à Dunkerque sont en particulier « l'action sociale sans hébergement » (les emplois du Dunkerquois dans ce domaine sont supérieurs de deux points par rapport à la moyenne nationale ; ce secteur fait aussi partie des secteurs ayant gagné le plus d'emplois en France entre 1999 et 2010). Ce secteur regroupe les aides à domicile, les services pour les personnes âgées, pour les handicapés, pour les enfants ainsi que les services de réadaptation professionnelle pour les chômeurs. Parmi les autres secteurs créateurs d'emplois on trouve aussi l'hébergement médico-social et les activités liées à l'intérim.

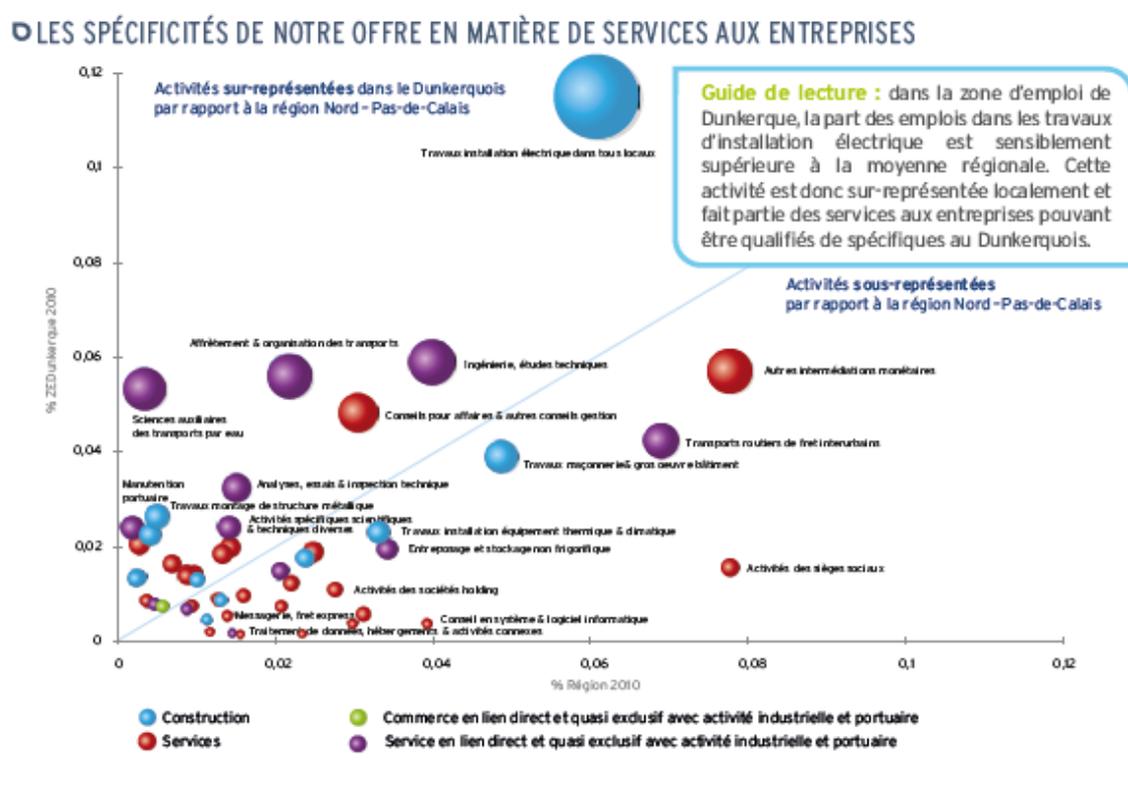
En revanche, parmi les services créateurs d'emplois en France parmi les moins bien représentés à Dunkerque, on trouve, outre les activités liées à l'économie résidentielle (commerce de détail, restauration), certaines activités de services aux entreprises, dans le domaine de l'informatique (programmation, conseil et autres), les sièges sociaux et le conseil de gestion, les services administratifs, les services dans le bâtiment et l'aménagement paysager. Par exemple, la part de l'informatique (programmation, conseil) dans les emplois du Dunkerquois est inférieure de 1,5 point par rapport à la moyenne nationale alors que ce secteur fait partie des secteurs les plus créateurs d'emplois en France. Pour les sièges sociaux et conseil de gestion la part des emplois du dunkerquois est également inférieure d'un point par rapport à la moyenne nationale (Agur, 2013, pp.40-41).

Il faut aussi noter la forte présence des services aux publics à Dunkerque (qu'ils soient publics ou privés), qui représentent environ un tiers de l'emploi total de la zone d'emploi de Dunkerque. Leur poids est légèrement supérieur à la moyenne nationale. A titre d'illustration du poids de ces secteurs, parmi les onze établissements comptant le plus grand nombre de salariés de la région de Dunkerque, six sont issus du secteur public de la santé et des collectivités territoriales (Agur, 2013, pp.48-49).

Concernant plus spécifiquement les services à l'industrie et malgré la forte présence des secteurs manufacturiers, leur poids dans l'emploi est comparable à la moyenne nationale (8% de l'emploi salariés privé). Ces activités de services ont tendance à progresser à l'échelle nationale, notamment en raison des stratégies d'externalisation des entreprises manufacturières, alors que les emplois dans ces activités restent constants à Dunkerque. Ceci témoigne à nouveau des caractéristiques de l'industrie locale, essentiellement tournée vers la production et intégrant assez peu d'activités de services « externalisables ». Ces activités de services seraient pourtant utiles, en particulier dans la création des synergies industrielles comme nous l'avons souligné plus haut. Elles pourraient ainsi représenter un potentiel de création d'activités, qui jouerait de plus comme un facteur d'attractivité d'autres entreprises.

D'après l'Agur (2013), si les activités d'ingénierie, études techniques, analyses et autres professions de l'inspection technique sont relativement bien représentées à Dunkerque (et même sur-représentées par rapport à la moyenne régionale), ce n'est pas le cas des transports terrestres (fret de proximité, transport routier, entreposage non frigorifique, messageries, services auxiliaires de transports terrestres) ou encore des services informatiques (conseils en système d'information, traitement de données et hébergement numérique, réparation en informatique et autre télécommunication, autres services informatiques) et qui ont donc des marges de progression importantes (voir graphique 2).

Graphique 2 : Les services aux entreprises à Dunkerque



Notre étude sur les services liés à l'écologie industrielle permettra de confirmer (ou non) ces besoins et éventuellement d'en faire apparaître d'autres.

2.2.2 Etat des lieux de l'écologie industrielle à Dunkerque

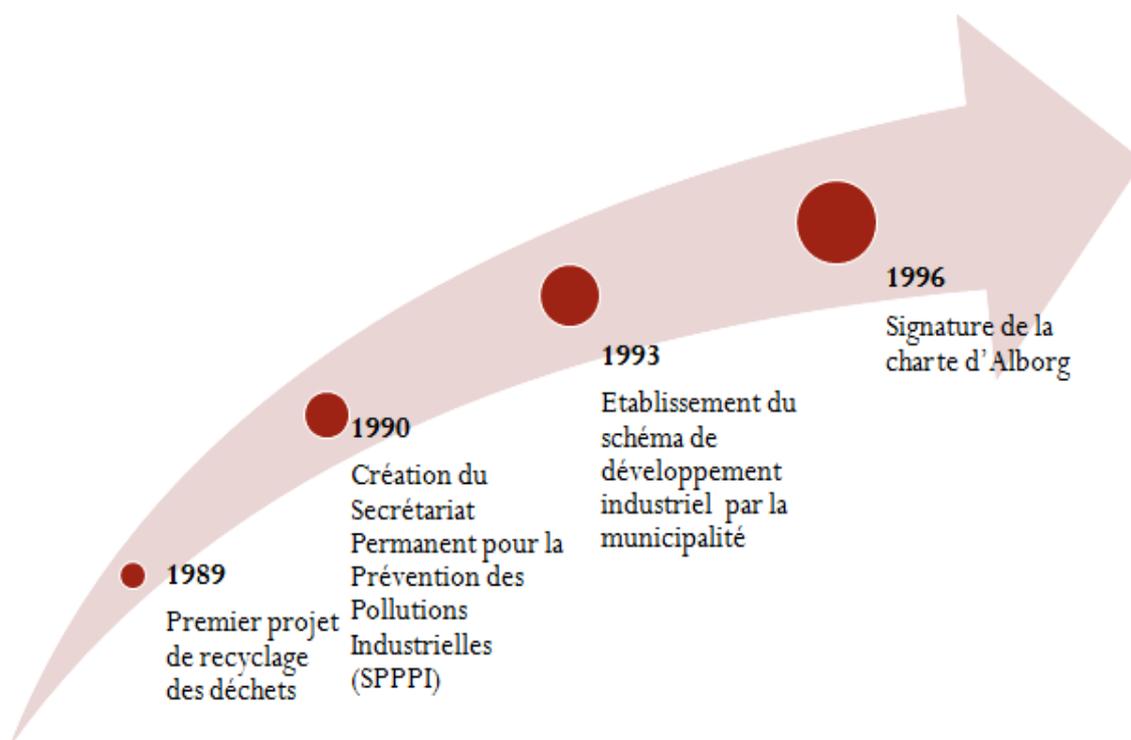
Après la seconde guerre mondiale et dans le cadre de l'aménagement du territoire et de la reconstruction économique, l'Etat français a créé les « pôles de croissances » dans le but de réorienter les flux économiques (Perroux, 1955) et de faire face à la compétition internationale, (Laperche, Lorek, Uzunidis, 2011), c'est dans ce contexte que le pôle industrialo-portuaire a été créé à Dunkerque. Le développement économique du territoire dunkerquois s'est appuyé sur la croissance de l'activité portuaire et sur l'installation des

activités sidérurgiques et pétrochimiques (Voir partie 1 pour l'historique du développement industrialo-portuaire à Dunkerque). Mais, l'industrialisation du territoire a engendré des impacts négatifs sur l'environnement, avec une importante pollution industrielle.

Au début des années 1990, une forte demande de la population du territoire est apparue en vue de réduire les impacts environnementaux de l'industrie. Afin de répondre à cette demande, des pratiques appartenant à l'écologie industrielle ont émergé grâce à l'établissement des synergies éco-industrielles entre les entreprises du Dunkerquois, à travers l'échange et la valorisation des déchets et des flux d'énergies sous l'impulsion de la firme sidérurgique dominante. Des projets collaboratifs engagés par des acteurs publics et privés sur les grandes zones industrielles ont été créés ce qui a permis au territoire de s'inscrire dans une volonté de continuité pour favoriser ce type de démarche.

En vue de concilier les contraintes économiques et environnementales, les industriels ont fondé en 2001, l'association Ecopal, « Ecologie et économie. Partenaires dans l'Action Locale », ainsi que d'autres actions ont été mises en œuvre par les collectivités, les entreprises, et les associations de la région dunkerquoise afin de mettre en commun les efforts de toutes les parties prenantes de ce territoire et en faire une source de valeur ajoutée économique et environnementale ; et ce, en optant pour une démarche d'écologie industrielle qui consiste en la substitution et la valorisation des déchets industriels.

a) *Les actions mises en œuvre par les collectivités locales*



En 1989 la CUD est la première collectivité de France à mettre en place le tri sélectif sur l'ensemble de son territoire, en instaurant une « poubelle bleue » pour les matières et les déchets ménagers recyclables, un an après le Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) est créé, il réunit l'ensemble des acteurs (industriels,

administrations, associations), locaux ayant un intérêt commun pour les questions d'environnement industriel.

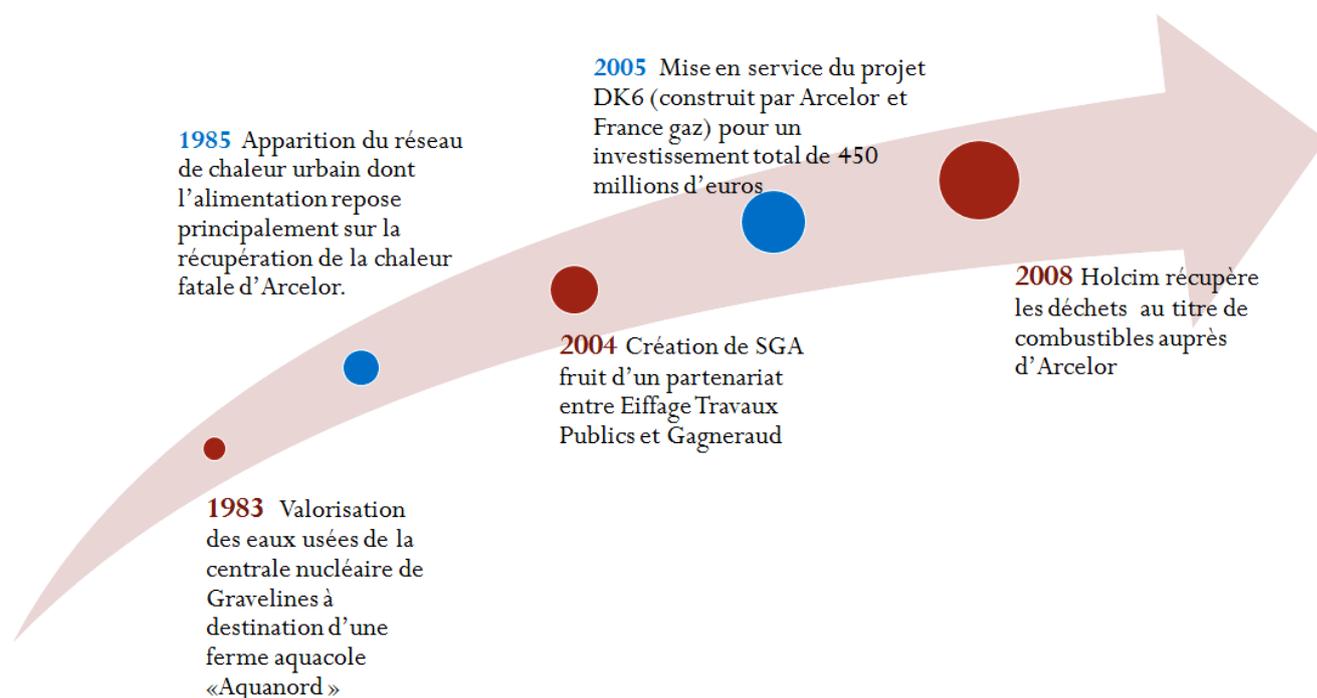
Au début des années 1990, la municipalité a établi le schéma de développement industriel par lequel les acteurs publics et privés s'engagent à rendre compatible le développement économique et la prévention de l'environnement, ce schéma a été approuvé en 1993 par la Communauté Urbaine de Dunkerque, le port Autonome et la Chambre de Commerce et d'Industrie de Dunkerque.

Par ailleurs, en 1996 la charte d'Alborg a été initiée par la communauté urbaine, une charte d'engagement dans laquelle les acteurs publics et privés s'engagent à concilier le développement économique et la protection de l'environnement.

Cette charte définit les axes de réflexion et les initiatives à mener, à savoir :

- la lutte contre les pollutions et nuisances,
- la gestion et l'élimination des déchets,
- la protection et la mise en valeur des milieux naturels et des paysages,
- l'amélioration du cadre de vie industriel, rural et urbain,
- la prise en compte des risques technologiques.

b) Les actions mises en œuvre par les entreprises



En 1983, un projet apparaît entre agents privés et publics locaux, il s'agit de la valorisation des eaux usées de la centrale nucléaire de Gravelines à destination d'une ferme aquacole «Aquanord ». Deux ans après, en 1985, un réseau de chauffage urbain apparaît dont l'alimentation repose principalement sur la récupération de la chaleur fatale auprès d'ArcelorMittal pour chauffer les foyers dunkerquois afin de diminuer la consommation énergétique et de baisser les émissions des gaz polluants.

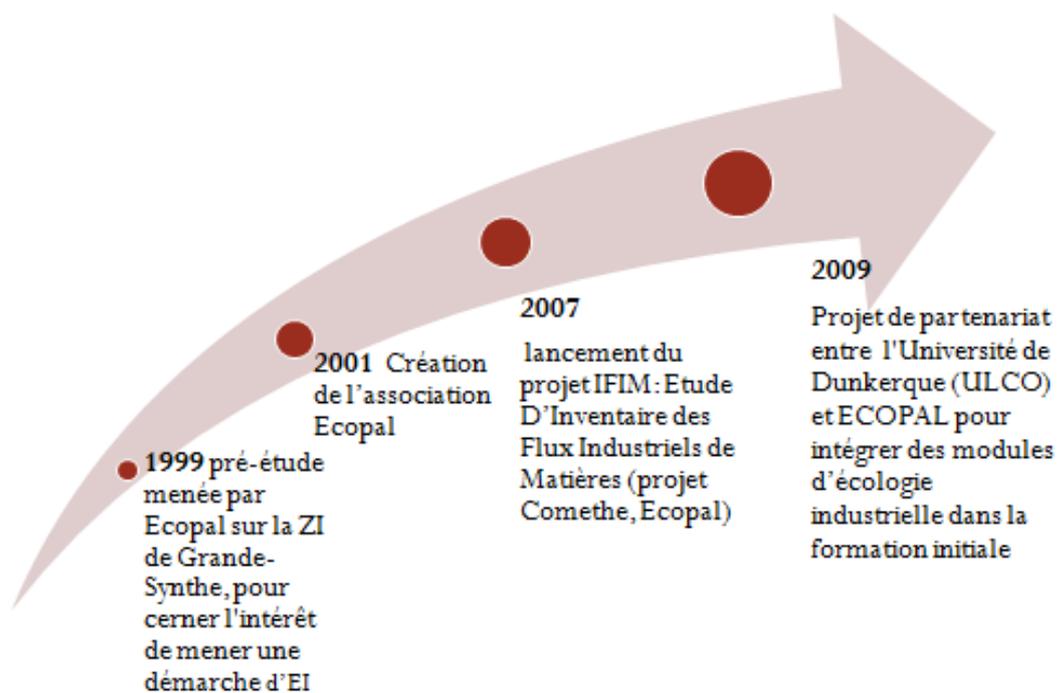
En 2004, un partenariat entre Eiffage Travaux Publics qui est spécialisée dans le BTP et le liant routier et Gagneraud spécialisé en matière de valorisation des laitiers sidérurgiques, a donné lieu à la création de SGA qui a pour mission la séparation des métaux recyclés sur place, et la valorisation des minéraux dans l'agriculture, le remblai ou les applications routières selon la composition chimique du produit (Varlet, 2012).

Dans le but de valoriser ses gaz sidérurgiques et de réduire sa consommation énergétique, Arcelor a établi un partenariat avec Gaz de France qui voulait développer son offre de services à ses clients industriels et acquérir des moyens de production d'électricité, dans un contexte d'ouverture du marché de l'électricité à la concurrence. C'est donc dans ce contexte que les deux entreprises ont construit le projet DK6 en 2005 pour un investissement total de 450 millions d'euros (Varlet, 2012).

DK6 est un exemple de performance énergétique liée à l'écologie industrielle puisqu'il met en œuvre deux de ces principes : la valorisation des déchets (les gaz sidérurgiques) et la minimisation des pertes par dissipation (récupération des gaz dissipés du premier cycle).

En 2008, le grand industriel cimentier Holcim a construit un broyeur à proximité d'Arcelor avec un silo de stockage d'une capacité de 15 000 tonnes, une station de réception et un mélangeur. Holcim récupère également de nombreux déchets au titre de combustibles auprès d'autres entreprises.

c) Les actions mises en œuvre par les associations



L'écologie industrielle à Dunkerque est véritablement née d'une initiative conjointe de la ville de Grande Synthe et de quelques entreprises installées sur la zone industrielle des Deux Synthe : ArcelorMittal, Ascométal, GDF. Le travail a d'abord débuté par une pré-étude sur la

zone industrielle de Grande Synthe en 1999, pour cerner l'intérêt de mettre en œuvre une démarche d'Ecologie Industrielle. Suite à celle-ci, l'association Ecopal a été créée, elle a développé principalement des synergies de mutualisation autour de la collecte de déchets avec les entreprises.

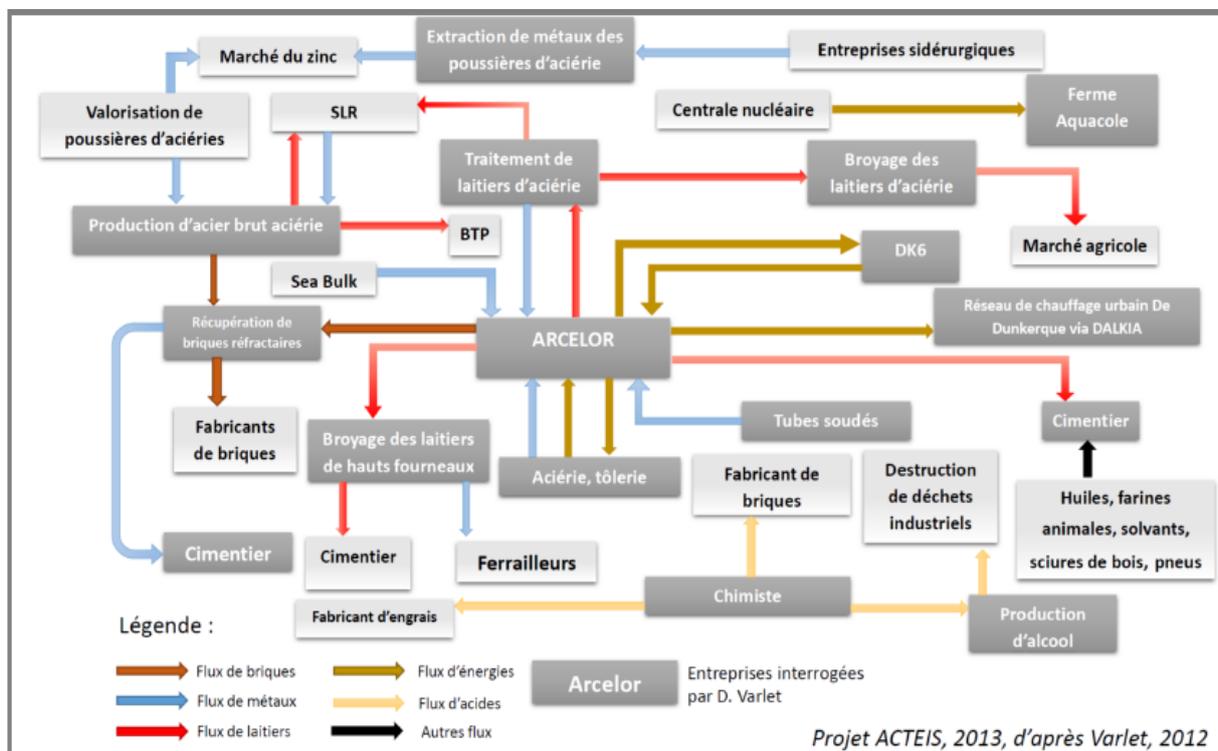
Après plusieurs années d'expérience Ecopal a lancé le projet **IFIM : Etude D'Inventaire des Flux Industriels de Matières, dans le but :**

- d'identifier les flux de substitution et de mutualisation existant dans la zone industrielle,
- mieux connaître ces flux, les recenser et les quantifier;
- identifier les bonnes pratiques environnementales existantes;

L'inventaire des flux mené sur le territoire dunkerquois a permis de répondre aux attentes des partenaires du projet. 150 entreprises et industries ont participé à cette démarche. De nombreux axes de synergies et d'actions ont ainsi été répertoriés et ont permis à ECOPAL de définir un programme de mise en œuvre concrète et opérationnelle.

En 2009 un projet de partenariat entre l'Université du Littoral Côte d'Opale à Dunkerque (ULCO) et Ecopal a été établi pour intégrer des modules d'écologie industrielle dans la formation initiale pour développer la recherche sur l'environnement industriel.

Schéma 7 : Cartographie des échanges industriels du Dunkerquois (2012)



Le schéma regroupe les synergies de substitution existantes qui se sont établies à travers les échanges de flux de matières entre les entreprises du Dunkerquois, en l'occurrence : les sous-produits, les résidus, la chaleur, les flux de briques, les flux de métaux, les flux de laitiers, les flux d'acides ainsi que les flux d'énergies.

En 2007, l'inventaire (IFIM) des flux entrants et sortants, qui a été effectué grâce à une enquête réalisée dans le cadre de COMETHE a mobilisé environ 200 entreprises, et 5000 flux ont été recensés et des scénarios de mise en œuvre de synergie sont identifiés.

Deux types de synergies ont été identifiés après la réalisation de cette étude :

Synergies de mutualisation :

- **De flux entrant:** achat groupé de produit générique: papier, équipement de protection individuelle, produits d'entretien, etc.
- **De flux sortant:** collecte mutualisée de déchets; de prestations de service: entretien espaces verts, contrôles obligatoires, dépannage informatique, etc.

Synergies de substitution:

30 pistes différentes ont été identifiées, et 55 entreprises concernées par:

- Un bouclage de flux matière : pour le réemploi de déchets comme matière première secondaire : déchet de conditionnement, ou pour un usage en tant que combustible de substitution, etc.
- Une valorisation de flux d'eau chaude soit en interne, soit en externe;
- Une substitution de l'eau potable par l'eau de pluie.

Aujourd'hui, Ecopal regroupe près de 480 adhérents et comprend de nombreuses synergies tant au niveau des mutualisations que des substitutions (Ecopal, 2011). Selon cette enquête, 26 échanges sont effectués régulièrement entre les entreprises, soit 81 % de flux de matières, 15% de flux d'énergie et 4% de flux d'eau.

Parmi les flux les plus intéressants qu'on a pu relever à travers l'analyse de la cartographie en question, on relève:

Tableau 23 : Les principaux flux d'écologie industrielle à Dunkerque

Entreprises	Echanges industriels du Dunkerquois
Arcelor – DK6 :	Valorisation de Gaz
Arcelor – Dalkia :	Récupération de chaleur
Arcelor – Flandres Laitiers Moulus :	Valorisation des laitiers en cimenterie
Arcelor – SGA :	SGA valorise la totalité des laitiers d'aciérie d'Arcelor
Arcelor – Holcim :	Substitution du laitier au clinker
Arcelor GTS Industries :	Flux de gaz
Arcelor – Europipe :	Echanges de ferrailles
Ascométal – Valdunes :	Ascométal récupère les chutes de ferraille de Valdunes

Minerval :	Récupère les briques réfractaires d'entreprises métallurgiques (Arcelor ou Ascométal)
Centrale EDF – Ferme Aquanord :	La ferme Aquanord récupère gratuitement les eaux chaudes issues de la centrale nucléaire de Gravelines.
Ryssen – Sotrenord :	Ryssen obtient un résidu de distillation chargée en alcool lourd en tant que combustible, ce résidu est vendu chez Sotrenord
Tioxyde :	Cette entreprise vend de l'acide pour des entreprises locales ayant des besoins limités.

Source : Varlet, 2012

Les difficultés des entreprises du territoire dunkerquois soulignées plus haut (notamment des entreprises Europipe, Ascométal, Valdunes mais aussi la ferme Aquanord) ont parfois rendu difficile la réalisation des entretiens.

2.2.3. Méthodologie de l'étude de terrain

a) Détermination des forces et des faiblesses de l'écologie industrielle à Dunkerque

Notre population d'entreprise se compose d'abord des membres du conseil d'administration d'Ecopal, que nous avons sollicité pour un entretien. Nous y ajoutons les entreprises identifiées comme très actives dans le domaine de l'écologie industrielle. La liste des entreprises et institutions constatées (39) est présentée dans le tableau ci-dessous. En gras, sont représentées les entreprises et institutions qui nous ont accordé un entretien (18)

Tableau 24 : Contacts enquête écologie industrielle

<i>Entreprise</i>	<i>Qualité de la personne interrogée</i>	<i>Date entretien</i>
Ajinomoto	Directeur site	14 avril 2014
ArcelorMittal	Responsable environnement et risque technologique	3 juin à 11h site de Dunkerque
Ascometal		Non obtenu
Astradec		Non obtenu
Ball Packaging	Responsable environnement	4 juin 2014
Baudelet Papier-Carton	Responsable commercial	27 mai 2014
Centrale EDF		Non obtenu
Chaudronnerie ADS	Directeur	7 mai 2014
CMP Dunkerque		Non obtenu
Coca Cola		Non obtenu
Dalkia	Ingénieur d'affaires	25 juin 2014
Daudruy Van Cauwenberghe	Directeur	17 novembre 2014
EDHD hydromaintenance		Non obtenu
Europipe		Non obtenu
Ferme aquacole		Non obtenu

Flandre laitiers moulus		Non obtenu
GDF Suez dk6	Responsable qualité, environnement	19 novembre 2014
Grand port maritime	Directeur Aménagement et environnement	27 mai 2014
GRDF		Non obtenu
GTS		Non obtenu
Holcim		Non obtenu
Lesieur Générale Condimentaire		Non obtenu
Littoral Pneus services	Directeur	17 Juillet 2014
Lyonnaise des eaux		Non obtenu
Mattern Prevention		Non obtenu
Nave assainissement		Non obtenu
Rio Tinto – Aluminium Dunkerque	Coordinateur Environnement	26 mai 2014
Ryssen	Directeur général adjoint,	6 novembre 2014
SGA		Non obtenu
Sotrenord		Non obtenu
Terminal Méthanier		Non obtenu
Transporteur Marquis	Directeur	28 mai 2014
Valdunes		Non obtenu

<i>Institutions</i>	<i>Qualité de la personne interrogée</i>	<i>Date entretien</i>
Club d'entreprises Saint Pol	Directeur	13 mai 2014
Club d'entreprises de coudekerque	Directeur	23 mai 2014
Dunkerque Promotion	Directeurs	28 mai 2014 à 10h
Ecopal	Président	14 avril 2014
Dreal		Non obtenu
CUD	Responsable environnement et développement industriel	1 ^{er} décembre 2014

Les entretiens ont lieu en face à face avec au minimum deux participants de notre équipe. Les entretiens ont duré entre une heure et trois heures. Dans le dernier cas, les entretiens ont été suivis d'une visite de site. Ils font l'objet d'un enregistrement et d'un compte-rendu écrit. Les entretiens ont été réalisés à l'aide d'un questionnaire /guide d'entretien (voir un exemplaire en annexe).

La problématique globale de l'enquête est de comprendre comment l'écologie industrielle peut être un moteur de développement local. A partir de notre cadre d'analyse, l'objectif des entretiens avec les entreprises est de retracer l'histoire et la forme que prend l'écologie industrielle dans l'entreprise, d'en comprendre les motivations et d'en identifier les difficultés. L'objectif est également d'identifier les activités de services impliquées dans l'écologie industrielle, et ceux éventuellement développés par l'entreprise elle-même.

Le questionnaire est composé de six parties.

La première partie concerne l'identité de l'entreprise : renseignements sur l'interlocuteur, l'entreprise, son appartenance à un groupe, son secteur d'activité et la date de son installation sur le territoire dunkerquois.

La deuxième partie concerne l'histoire de l'écologie industrielle à Dunkerque. Nous cherchons dans cette partie à comprendre l'origine de l'écologie industrielle, son lien éventuel avec la stratégie du groupe d'appartenance, mais aussi les principales formes prises par l'écologie industrielle (en particulier s'agit-il de flux de mutualisation, de flux de substitution).

La troisième partie concerne l'identification des motivations à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Nous avons recensé les motivations suivantes : réduction de coûts, se débarrasser des déchets encombrants, marketing-image, pression sociale, rôle réglementations environnementales (rôle défensif ou pro-actif), réponse à une demande de partie prenante, adaptation à la stratégie du groupe, isomorphisme. Nous demandons éventuellement à notre interlocuteur d'évoquer d'autres raisons éventuelles. Pour cette partie, nous demandons à notre interlocuteur de placer les motivations sur une échelle de 1 à 3 (1 : pas important 3 : très important). Notons que l'échelle d'origine était de 1 à 7 mais s'est vite révélée difficile à interpréter par nos interlocuteurs, d'où la simplification apportée sur les versions suivantes du questionnaire).

La quatrième partie vise recenser les difficultés liées à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Nous reprenons essentiellement notre typologie présentée plus haut. Pour cette partie nous demandons à notre interlocuteur de placer les motivations sur une échelle de 1 à 3 (1 : pas important 3 : très important). Notons que l'échelle d'origine était de 1 à 7 mais s'est vite révélée difficile à interpréter par nos interlocuteurs, d'où la simplification apportée sur les versions suivantes du questionnaire).

La cinquième partie vise à comprendre les impacts de celle-ci sur l'organisation interne des entreprises. En particulier, nous cherchons à comprendre si la mise en œuvre de l'écologie industrielle conduit au développement de compétences spécifique. Nous cherchons à savoir également si l'entreprise a développé (seule ou avec d'autres) des services destinés à faciliter la stratégie d'écologie industrielle.

La sixième partie s'intéresse aux prestataires externes dans la gestion de flux (de mutualisation ou de substitution). Nous cherchons à la fois à les identifier et à préciser leur rôle. La prise en compte des aspects transport et logistique s'intègre comme un complément dans notre enquête générale. L'objectif est de mieux comprendre les forces et les faiblesses des services logistiques et de transport dans l'écologie industrielle telle qu'elle se développe sur le territoire et autour de Dunkerque. Comme pour les autres types de services, notre hypothèse est que les services liés au transport de marchandises et à la logistique peuvent être une limite ou un frein au développement de l'écologie industrielle.

Nous avons inclus dans le guide d'entretien quelques questions sur les transports et la logistique afin de recenser les flux et les prestataires de transport et de logistique associés : comprendre le type de relation de service qui lie les entreprises émettrices de flux à leurs prestataires : contrats *spot* ou de longue durée, degré d'intégration verticale, coopération et rôle de la confiance ; repérer et analyser les difficultés liées aux transports de ces flux :

existence et qualité d'une offre de services appropriée, compétences spécifiques, gestion de l'information, coopération, concurrence, massification et mutualisation des flux.

La septième partie regroupe des questions d'ouverture visant d'une part à mettre en avant les atouts et limites de l'activité d'Ecopal et de l'écologie industrielle comme outil de développement territorial durable.

Il faut noter que le contenu du questionnaire est adapté pour chaque entretien au profil de l'entreprise et aux informations dont nous disposons en amont sur son activité en matière d'écologie industrielle (à partir des fiches de présentation disponibles en annexe).

Les entretiens réalisés avec les institutions font l'objet d'une adaptation du questionnaire. En particulier la partie 2 vise à mieux comprendre l'implication de l'institution en question dans les pratiques d'écologie industrielle à Dunkerque. Les autres parties du questionnaire concernent plutôt la perception de notre interlocuteur sur la situation des acteurs du territoire sur les différents points étudiés (perception des motivations des acteurs, de leurs difficultés etc.).

Dans le cadre des entretiens réalisés avec des prestataires de services de transport et de logistique, nous cherchons à mieux comprendre comment ils s'insèrent dans l'écologie industrielle du territoire, et comment ils s'approprient la logique de l'écologie industrielle. Le guide d'entretien porte notamment sur : les compétences spécifiques à l'écologie industrielle, développées par les prestataires (ou à développer) ; les stratégies mises en œuvre pour l'optimisation des flux (massification, mutualisation, choix modal) ; les stratégies d'innovation mises en place (utilisation d'innovations technologiques, notamment dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ; innovations organisationnelles ; innovations de service).

En parallèle, nous cherchons à mieux connaître le tissu de services à l'industrie à Dunkerque et à mettre en évidence leur implication dans la stratégie d'écologie industrielle.

b-Etude des services à l'industrie à Dunkerque : une analyse quantitative des services à l'industrie de l'agglomération dunkerquoise en relation avec l'écologie industrielle

Les activités de service aux entreprises proposent un certain nombre de fonctions qui peuvent participer au bon fonctionnement des processus d'écologie industrielle et à la réduction des difficultés inhérentes. C'est dans cette perspective que nous avons orienté ce volet quantitatif de notre recherche vers l'étude des liens entre les services aux entreprises et la mise en place d'une démarche d'écologie industrielle. Il s'agit plus particulièrement d'évaluer dans quelle mesure les entreprises de services à l'industrie de l'agglomération dunkerquoise intègrent la question de l'écologie industrielle et quelle offre de services en matière d'écologie industrielle

elles développent. Pour ce faire, nous avons procédé à un recensement des entreprises de services concernées et à une analyse de leurs sites web¹⁹.

La méthodologie de recueil des informations et d'analyse des données

Nous avons obtenu de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Dunkerque (CCI) deux fichiers contenant toutes les entreprises de services à l'industrie dans l'agglomération dunkerquoise. Il s'agit de deux fichiers excel contenant, outre la raison sociale et les coordonnées de chaque entreprise, le code APE, le pourcentage que représente chaque secteur par rapport aux autres, le nombre d'établissements dans chaque secteur avec les effectifs, une description de l'activité principale de l'établissement et, pour une partie d'entre elles, l'adresse du site web.

Le **processus d'échantillonnage** peut se représenter par les étapes suivantes :

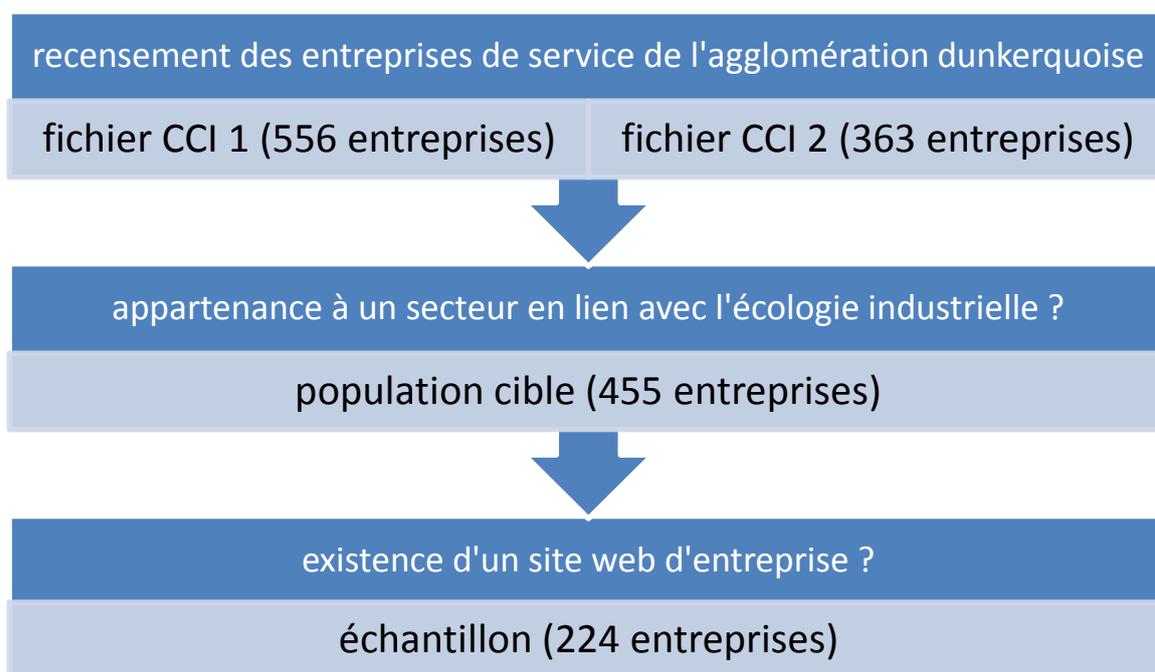
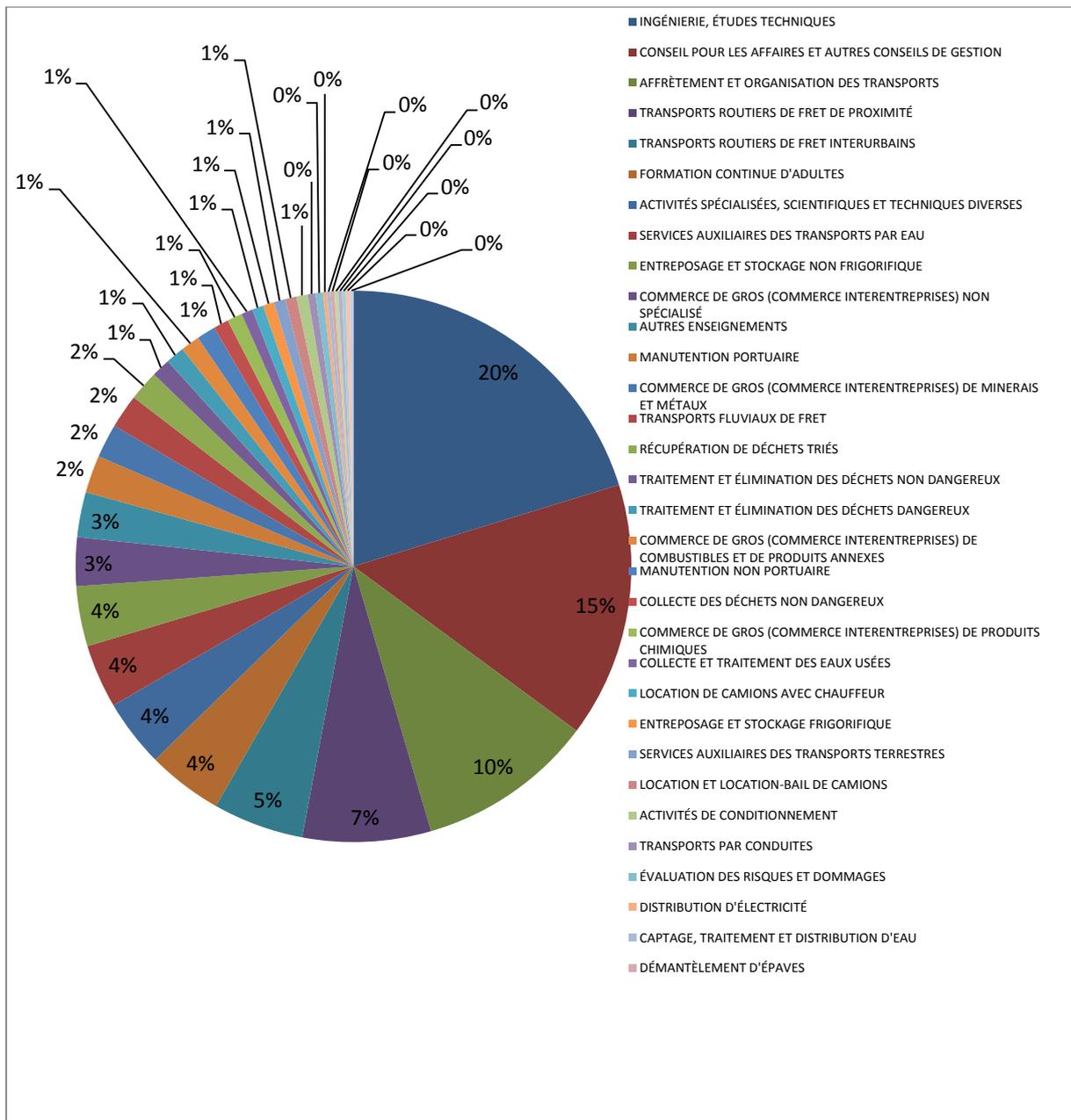


Schéma 8 : Services à l'industrie- le processus d'échantillonnage

Notre **population cible** est constituée par les entreprises de services à l'industrie qui appartiennent à des secteurs d'activités qui peuvent intégrer la question de l'écologie industrielle. En éliminant de notre fichier de départ les secteurs non pertinents par rapport à notre question de recherche, nous aboutissons à une population cible de 455 entreprises.

Le graphique suivant représente les différents secteurs d'activité et la répartition de la population cible.

¹⁹ Ce travail de constitution de l'échantillon d'entreprise, d'analyse des sites web et d'analyse statistique des données a été réalisé dans le cadre d'un mémoire de master : SAADI Sourour (2014), *Les services à l'industrie dans l'agglomération dunkerquoise*. Mémoire de Master 1 SIDE, Université du Littoral-Côte d'Opale, 120 p.



Graphique 3 : Les secteurs d'activité des services dans la population cible

Le **cadre d'échantillonnage** est défini par les entreprises possédant un site internet dont nous tirerons les informations nécessaires à notre analyse. Il s'agit donc d'une méthode d'échantillonnage non probabiliste par quotas.

Les informations fournies dans les fichiers de la CCI nous permettent d'identifier 105 entreprises ayant une adresse de site internet. Sur les 350 entreprises restantes, nous avons fait une recherche par le nom de l'enseigne sur le moteur de recherche *google*, en vérifiant les cinq premières pages de résultats obtenus, et nous avons ainsi identifié 119 autres entreprises ayant un site internet.

En éliminant les entreprises ne disposant pas de site internet, nous arrivons donc à un échantillon de 224 entreprises, ce qui représente 49,2% de la population visée.

Le recueil des informations sur les activités des entreprises en lien avec l'écologie industrielle a été réalisé au moyen d'une **analyse détaillée des sites web** des 224 entreprises de notre échantillon. En effet, nous avons cherché dans chaque site internet, si l'entreprise a des préoccupations environnementales ou non, en cherchant dans chaque site s'il fait référence aux notions de l'environnement, d'écologie ou le développement durable.

Suite à cette recherche, nous avons constaté que certaines entreprises offrent des solutions qui ont un rapport avec l'écologie industrielle et le développement durable, telle que la Lyonnaise des eaux qui affiche qu'elle accompagne ses clients dans leur démarche de développement durable et offre des solutions technologiques qui améliorent la qualité des milieux naturels, limitent le gaspillage ou permettent la réutilisation des eaux usées. D'autres entreprises n'offrent pas des solutions écologiques, mais elles mettent en avant des préoccupations environnementales, par exemple l'entreprise de service DEPAEUW, qui affiche que l'environnement et le développement durable sont des préoccupations de tous les jours et plusieurs méthodes sont employées pour protéger notre planète le mieux possible. D'autres entreprises de service ne mentionnent pas sur leurs sites de référence à l'environnement ou à l'écologie, et nous considérons donc qu'elles n'ont pas de préoccupations environnementales.

Nous avons construit une base de données à partir du fichier de notre échantillon, duquel nous avons effectué **une analyse statistique descriptive**. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS. Ceci nous a permis dans un premier temps de donner les fréquences des différentes variables étudiées et en second lieu d'associer ou de créer des liens entre les différentes variables.

Notre recherche se base sur trois variables :

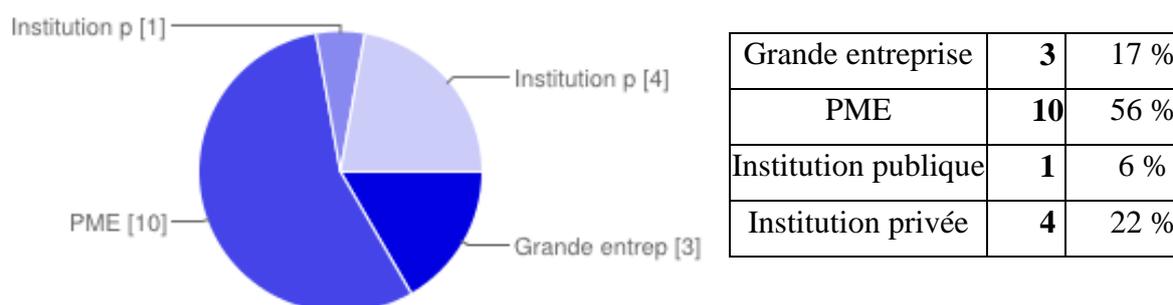
- Nom (de l'entreprise)
- Secteur (38 modalités).
- Ecologie : pour répondre à la question suivante : « l'enseigne a-t-elle des préoccupations environnementales ? » (3 modalités : 1 « elle a des préoccupations environnementales et elle offre des solutions écologiques », 2 « elle n'a pas des préoccupations environnementales », et 3 « elle a des préoccupations environnementales mais elle n'offre pas des solutions écologiques »).

2.3– RESULTATS DE L’ETUDE DE TERRAIN

2.3.1 Identités des entreprises et institutions interrogées

Cette première partie concerne l’identité des entreprises et institutions que nous avons sollicitées pour un entretien, la population interrogée se compose des membres du conseil d’administration d’Ecopal ainsi que des entreprises actives dans le domaine de l’écologie industrielle. Le point de vue d’Ecopal a été pris en compte dans les commentaires.

Nous avons interrogé 46% des entreprises et institutions contactées, qui sont au total 39. Notre population interrogée est composée de :



- 3 entreprises de grande taille : ArcelorMittal Dunkerque, Aluminium Dunkerque, et le Grand Port Maritime de Dunkerque.
- 10 PME : dont 7 appartiennent à des groupes de plus grande taille, notamment, Ajinomoto qui fait partie du groupe Ajinomoto Co spécialisé dans la production des acides aminés par fermentation ; Ball Packaging qui appartient au groupe Ball corporation spécialisé dans les boîtes boisson ; Baudalet qui fait partie du groupe Baudalet Environnement spécialisé dans le traitement et la valorisation des déchets, Dalkia qui est une filiale de EDF ; DK6 qui est un fruit d’un partenariat entre ArcelorMittal et GDF Suez dont l’objectif est la valorisation des gaz sidérurgiques ; Chaudronnerie ADS qui appartient au groupe Cèdres Industries spécialisé dans la chaudronnerie et la maintenance industrielle, et finalement Ryssen Alcool qui fait partie du groupe CropEnergies et Südzucker et est un producteur mondial de bioéthanol. Les trois entreprises restantes sont des entreprises de taille moyenne et n’appartiennent à aucun groupe : Marquis Transport et Logistique, Littoral Pneus Services, Daudruy.

Nous avons interrogé également des institutions publiques et privées dans le but d’avoir leur avis sur les motivations et les difficultés liées à la mise en place de l’écologie industrielle dans entreprises du Dunkerquois, notamment, la Communauté Urbaine de Dunkerque, Dunkerque Promotion, les Club d’entreprises de Saint Pol et de Coudekerque Branche et bien entendu l’association Ecopal.

Nous avons regroupé dans les tableaux ci-dessous, la dénomination des entreprises et institutions interrogées, le nombre de salariés, la date d'installation sur le Dunkerquois, le secteur d'activité, les renseignements sur les interlocuteurs, et les groupes auxquels elles appartiennent.

Tableau 25 : Identité des entreprises et institutions interrogées

Entreprises	Nombre de salariés	Date de son installation sur le Dunkerquois	Secteur d'activité	Interlocuteurs	Appartenance à un groupe
Ajinomoto	99 salariés	1991	Fabrication de produits pharmaceutiques de base 2110Z	Directeur de l'usine	Groupe Ajinomoto Co
Chaudronnerie ADS	de 20 à 49 salariés	1987	Chaudronnerie : fabrication tôlerie, tuyauterie, serrurerie industrielle, chaudronnier	Directeur de l'usine	Cèdres industries
ArcelorMittal	plus de 3300	2001	Sidérurgie, Métallurgie	Responsable environnement et risque technologique.	ArcelorMittal
Ball packaging	242	1989	Fabrication d'emballages métalliques légers	Coordinateur développement durable et communication.	Ball Corporation
Baudelet	240 salariés	1964	Collecte, traitement et valorisation des déchets	Responsable commercial du pôle déchets.	Baudelet Environnement
Dalkia	De 20 à 49	1998	Exploitation de chauffage	Ingénieur d'affaires	EDF
Aluminium Dunkerque	1000 salariés	1991	Production, transformation et négoce d'alliages et aluminium	Coordinatrice Environnement Aluminium Dunkerque	Rio Tinto
Littoral pneus services	De 20 à 49	1981	Vente des pneus, prise en charge des véhicules des clients	Directeur.	---
Marquis Transport et Logistique	De 20 à 49	1971	Transports routiers de fret interurbains	Dirigeant.	---
DK6 GDF Suez	47	2002	Production d'électricité	Responsable QHSE	GDF Suez
Daudruy	De 20 à 49	1829	Fabrication graisses et huiles végétales	Dirigeant	---

Ryssen Alcool	46	2005	Production d'alcool	Directeur général adjoint	CropEnergies et Südzucker
Grand port maritime	510 Salariés	1700	Trafic maritime, Entreposage, Plate-forme multimodale, stockage de produits généraux	Directeur de l'Aménagement et de l'Environnement.	---

Institutions	Date de création	Secteur d'activité	Interlocuteurs
Dunkerque Promotion	1991	Agence de Développement Economique	Directeur et Directeur adjoint
Club d'entreprises Coudekerque Entreprendre	2008	Le club permet, entre autre, aux chefs d'entreprise d'échanger leurs expériences et de mettre en place des projets collectifs	Responsable
Club Saint Pol sur mer	2002	Redynamiser les zones industrielles de la Samaritaine et de Saint Gobain ainsi que la Chaussée des Darses	Président
CUD	1968	structure intercommunale française	Responsable du service innovation et développement industriel
Ecopal	2001	Promotion et développement de l'écologie industrielle.	Président Ecopal

Présentation des entreprises et institutions interrogées (une présentation plus détaillée se trouve en annexe 4 du document annexe méthodologique au rapport final)

Institutions interrogées

Communauté Urbaine de Dunkerque

L'agglomération dunkerquoise bénéficie d'un tissu industriel important. Le secteur du Dunkerquois possède des activités diversifiées autour de la métallurgie-sidérurgie, de la pétrochimie, de l'agroalimentaire, de l'énergie et de la logistique. Il est dominé par l'activité de la métallurgie et plus précisément la sidérurgie.

La spécialisation dans le secteur de la métallurgie exprime clairement la vocation industrielle de l'agglomération.

En effet, c'est dans les années 1960 qu'un pôle sidérurgique d'échelle internationale a été lancé. Néanmoins, à la fin des années 1980, un choc économique majeur touchait les industries dominantes de la CUD, entraînant ainsi une forte hausse du chômage, la

fragilisation complète du tissu économique, et des répercussions profondes dans la vie sociale et urbaine.

Dans les années 1990, des nouvelles préoccupations ont émergé liées à l'amélioration de la qualité de l'environnement et du cadre de vie. C'est dans ce contexte qu'ont été mises en place, à partir du début des années 1990, des stratégies de développement permettant au territoire de s'inscrire dans une volonté de continuité dans une démarche d'écologie industrielle.

Dunkerque Promotion

Créée en mai 1991 Dunkerque Promotion est une association loi 1901 à structure permanente, cette agence de développement économique assure la gestion complète des projets d'implantation, de développement ou d'innovation. Elle intervient gratuitement pour différentes recherches : investissements, location ou achat de bâtiment, foncier et immobilier disponibles, financements, ressources humaines, etc.

Agence de développement économique, Dunkerque Promotion assure :

- La prospection de porteurs de projets,
- La gestion des projets d'implantation, de développement et d'innovation des entreprises,
- La promotion économique du territoire de Dunkerque et sa région,
- L'amélioration de l'attractivité du territoire pour faciliter l'accueil et le développement des entreprises.

Ecopal

ECOPAL est une association créée en 2001, elle a pour rôle de promouvoir l'écologie industrielle et de permettre aux entreprises de mettre en place et de développer des synergies éco-industrielles entre elles.

L'association propose aux industriels des actions pour d'une part développer des projets de synergie entre les entreprises et d'autre part proposer des animations afin de dynamiser les zones industrielles de Petite et Grande Synthe et favoriser le dialogue entre les acteurs.

L'association Ecopal aide un réseau de plus de 200 entreprises du bassin dunkerquois à la mise en place de synergies entre-elles : mutualisation des moyens pour les collectes des déchets, réutilisation de flux perdus, diagnostic des consommations d'énergie et d'eau, recherche de filières de valorisation de déchets, sensibilisation et information des entreprises sur les bonnes pratiques environnementales.

Club Saint Pol sur Mer

Le club Saint Pol sur Mer entreprises fait partie des 11 clubs de zone d'activités animés par la CCI Côte d'Opale à destination des entreprises d'un même secteur géographique, il a pour vocation de :

- Redynamiser les zones industrielles de la Samaritaine et de Saint Gobain ainsi que la Chaussée des Darses,
- Favoriser les échanges et les synergies entre les entreprises qui y sont situées,
- Contribuer au développement et à la promotion de ces entreprises,
- Se rassembler pour mettre en œuvre des projets collectifs utiles à l'ensemble des entreprises.

Le club d'entreprises de Saint Pol sur Mer²⁰ a été fondé en décembre 2002 avec le soutien de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Dunkerque et de la Ville de Saint Pol sur Mer.

Club Coudekerque entreprendre

Le club Coudekerque entreprendre a été créé en 2007, il a comme objectif de réunir les acteurs économiques autour de projets divers que :

- La mutualisation des moyens
- la synergie des compétences
- le partage d'expériences
- s'associer sur des projets communs
- la promotion de l'entreprise

Ce club permet, entre autre, aux chefs d'entreprise d'échanger leurs expériences et de mettre en place des projets collectifs (salon d'entreprises, mutualisation de fournitures, signalétique...).

Entreprises interrogées

Ajinomoto

Domiciliée à Gravelines, au 7516 Route de la Grande Hernesses, la société Ajinomoto Sweeteners Europe S.A.S est active depuis 22 ans. Elle composée de 99 salariés et fait partie du groupe Ajinomoto Co. Cette société par actions simplifiée a vu le jour le 27 novembre 1991, suite à son enregistrement à Dunkerque, sous le numéro d'immatriculation 383 601 911. Cette entreprise est spécialisée dans le secteur d'activité de la fabrication de produits pharmaceutiques de base. Actuellement, le capital social de l'entreprise Ajinomoto Sweeteners Europe S.A.S. est de 51 000 000,00 euros.

²⁰ <http://www.cspe.fr/presentation.php>

Le groupe a annoncé en avril 2014 de se séparer de son unité de production d'aspartame. « Le flou demeure encore aujourd'hui sur la reprise de l'établissement²¹ ».

Chaudronnerie ADS

La Chaudronnerie ADS fait partie du groupe Cèdres Industries basé historiquement dans le Nord-Pas de Calais. Le groupe dispose de 16 filiales et 600 salariés. Il réunit des PMI spécialisées et complémentaires dans le métier des services aux industries dans le but de :

- prendre en charge des projets de production et chantiers en sous-traitance industrielle.
- contribuer à la performance des outils de production et au développement des activités industrielles.

Depuis 1987, ADS, spécialisée dans la petite et moyenne chaudronnerie industrielle, réalise des pièces sur plan, essentiellement en acier carbone, anti-abrasion et réfractaire. En synergie avec l'entreprise Egi-Sofenor qui intervient dans les domaines de la mécanique industrielle, et Serfim Littoral qui se spécialise en tuyauterie (les deux entreprises font partie du groupe Cèdre industrie), ADS ajoute des compétences complémentaires dans :

- la maintenance portuaire et fluviale (préventive et curative),
- pose et visites périodiques de ligne de vie Tractel,
- montage sur site des éléments fabriqués,
- carottage,
- gougeonnage Nelson
- expertises.

Présente sur le Port de Dunkerque depuis de nombreuses années, ADS a noué des relations privilégiées avec ce partenaire.

ArcelorMittal

Arcelor est né de la fusion d'Aceralia (Espagne), Arbed (Belgique-Luxembourg) et Usinor (France), le groupe compte alors un effectif de 104 000 salariés et renouvelle l'alliance stratégique Usinor-Nippon Steel. Il est le leader mondial dans le domaine de l'acier et des mines. C'est un acteur important de l'industrie sidérurgique française, il représente 70 % des emplois et de la production de ce secteur. Le Groupe emploie aujourd'hui 20 000 salariés à travers le pays.

ArcelorMittal est composée de deux unités de production : l'usine de Mardyck et celle de Dunkerque qui est située à proximité du grand port maritime, ce site s'étend sur 7 km², elle emploie plus de 3300 salariés. Sa position stratégique sur les côtes de la Mer du Nord facilite l'accès aux matières premières nécessaires à la fabrication de l'acier. Le site importe ainsi chaque année 9,5 millions de tonnes de minerai de fer et 4,5 millions de tonnes de charbon en

²¹ *La voix du Nord*, Ajinomoto Gravelines: le flou règne toujours sur un potentiel investisseur chinois, 18/11/2014

provenance de mines du monde entier : Brésil, Australie, Chine, Canada et États-Unis. Cette aciérie représente à elle seule 30 % des activités du port. Lorsqu'il fonctionne à pleine capacité, le site peut produire jusqu'à 7 millions de tonnes de brames d'acier et 4,45 millions de tonnes de bobines laminées à chaud par an.

Ball Packaging

Ball Packaging Europe est la division européenne du groupe Ball Corporation spécialisée dans les boîtes boisson (canettes). Ball Packaging Europe s'est implanté en Europe fin 2002 suite au rachat de la société Schmalbach-Lubeca par la compagnie d'emballage américaine Ball Corporation qui est alors devenue la plus grosse productrice de boîtes de boisson au monde. 12 de production situées à proximité des clients en Allemagne, en France, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Pologne et en Serbie/Monténégro. Ball Packaging est présent en France au travers deux usines situées à Bierne (près de Dunkerque) et à La Ciotat (près de Marseille).

Les deux usines françaises fabriquent des boîtes boissons de 33cl destinées à contenir du soda, jus de fruits, bières..., l'usine de Bierne a été construite en 1989 et emploie 242 salariés. C'est une usine mono-produit, qui fabrique uniquement le corps des boîtes boisson (d'une capacité de 33cl) en acier.

Baudelet Environnement

Créé en 1964, le groupe Baudelet Environnement offre aux collectivités, entreprises et particuliers de la région Nord-Pas de Calais son expertise en matière de collecte, de traitement et de valorisation des déchets. Avec un Eco-parc de 300 hectares, situé à Blaringhem où sont regroupés trois pôles d'activités : « déchets », « ferrailles et métaux », « matériaux » ainsi qu'un réseau régional de centres éco-tris, de déchetteries, de comptoirs d'achat, le groupe valorise pas moins de 500 000 tonnes de matière par an. En plaçant l'innovation et le développement durable au cœur de ses préoccupations, le groupe est devenu un référent majeur au sein de la région dans son secteur : un statut reconnu par le réseau Alliances en 2012 qui lui décerne la mention « Argent » des Trophées de l'Economie Responsable.

Le groupe Baudelet Environnement a implanté plusieurs points de collecte et de pré-tri dans toute la région Nord-Pas de Calais, là où sont concentrées les entreprises et les collectivités productrices de déchets : Blaringhem, Calais, Croix, Santes, Hazebrouck, Bailleul et Dunkerque.

Dalkia

Dalkia leader des services énergétiques est né en 1998 d'un partenariat entre deux entreprises, Esys Monteney et la Compagnie Générale de Chauffage, filiales de la compagnie générale des eaux. En 2001, la société Dalkia devient l'une des filiales du groupe Veolia Environnement et signe un accord stratégique avec EDF.

Les prestations Dalkia visent à optimiser les performances techniques, économiques et environnementales des installations : ingénierie technique, financière et sociale, achats et transformation d'énergie, gestion déléguée, maintenance et services multi-techniques.

L'entreprise opère dans plusieurs domaines : logements, bâtiments publics, immeubles de bureaux, plates-formes industrielles, ensembles hospitaliers...

Dalkia est un acteur central des services énergétiques²², il se compose de :

- **770** réseaux urbains, de chaleur et de froid
- **163 000** installations énergétiques gérées dans le monde
- **7 000 MW** de puissance électrique décentralisée en Europe

Dalkia se positionne comme un intégrateur de solutions énergétiques pour l'environnement en agissant sur plusieurs facteurs tels que l'introduction des énergies renouvelables et alternatives, l'optimisation de la gestion des besoins et la modification des comportements des consommateurs, en apportant de nouvelles réponses aux fluctuations du prix des énergies fossiles, en particulier le pétrole et le gaz.

Grand Port Maritime de Dunkerque

Le port autonome de Dunkerque²³ est le 3^{ème} port français, il est réputé comme port de grands vrac destinés à ses nombreuses implantations industrielles. Il s'illustre également sur d'autres segments tels le roulier transmanche sur la Grande-Bretagne, les conteneurs, les fruits... etc.

Classé 7^{ème} port du Range nord européen qui s'étend du Havre à Hambourg, il est aussi le 1^{er} port français d'importation des minerais et de charbon ; 1^{er} port français pour l'importation de fruits en conteneurs ; 1^{er} pôle de fret ferroviaire français ; 2^{ème} port français pour les échanges avec la Grande-Bretagne ; 1^{er} port fluvial du Nord-Pas de Calais, il emploie plus de 500 personnes.

Situé sur la Mer du Nord, entre Paris, Londres et Bruxelles, au cœur d'un marché de plus de 100 millions de consommateurs, à seulement 1 heure 30 de navigation de la route maritime la plus fréquentée du monde (600 navires par jour), le Port de Dunkerque dispose d'une excellente accessibilité nautique et d'une réserve d'espace importante.

Ses installations lui permettent de recevoir tous les types de marchandises et les plus grands navires. Il s'étend sur une longueur de 17 km et comporte deux entrées maritimes : l'une à l'Est, la plus ancienne, limitée aux navires de 14,2 mètres de tirant d'eau (le Port Est), l'autre à l'Ouest, plus récente, qui permet d'accueillir des navires jusqu'à 22 mètres de tirant d'eau (le Port Ouest).

²² <http://www.dalkia.com/fr>

²³ <http://www.dunkerque-port.fr/fr/presentation/presentation-port-dunkerque.html>
<http://www.123industries.com/fr/annuaire/annuaire-details.asp?IDChaine=6&IDSociete=19553>

Dk6 GDF Suez

La centrale DK6 est née d'une convergence d'intérêt entre ArcelorMittal et GDF Suez. D'une part, Arcelor souhaitait valoriser ses gaz sidérurgiques issus de son *process*, et d'autre part, GDF Suez souhaitait développer son offre de service suite à l'ouverture des marchés de l'énergie (gaz et électricité). La construction de la centrale est un projet clé-en-main du constructeur Alstom. Le chantier a débuté en décembre 2003 pour une mise en service en mai 2005. La construction a donc duré trois ans, ce qui est plus rapide que pour les centrales nucléaires (une dizaine d'années). Le site occupé par la centrale thermique DK6 était auparavant occupé par la société Gagneraud Industrie qui valorisait les laitiers et co-produits de la sidérurgie pour en faire des matériaux pour le BTP. Ce site partage une frontière avec le site d'Arcelor et emploie 47 salariés.

Ryssen Alcools

Ryssen Alcools est spécialisée dans la distillation d'alcool d'origine agricole depuis 1829. Aujourd'hui, elle exploite l'un des plus grands sites industriels européens de rectification et de déshydratation d'alcool brut d'origine agricole et produit chaque année 2 millions d'hectolitres d'alcool de qualité supérieure, elle est composée de 46 salariés. Sa capacité de production totale atteint les 6 000 hectolitres par jour. Le site de production se situe à Loon-Plage, dans le port de Dunkerque, et se divise en deux unités de rectification et de déshydratation. Ryssen Alcools exploite également son propre parc de stockage, dont la capacité permet d'entreposer sur site une large variété d'alcools et de répondre aux commandes de 150 clients répartis dans 36 pays.

Ryssen Alcools fabrique de l'alcool extra-neutre d'origine exclusivement agricole destiné aux applications les plus exigeantes, des alcools industriels et potables, ainsi que de l'alcool déshydraté, destiné à l'industrie et à la chimie. L'alcool déshydraté est également utilisé comme carburant.

L'entreprise compte 46 salariés, et appartient au groupe CropEnergies et Südzucker. L'activité exercée peut être appréhendée avec le code NAF. Elle est située sur le territoire dunkerquois depuis 2005 à proximité de la zone portuaire.

Daudruy

Daudruy Van Cauwenberghe fabrique et commercialise depuis plusieurs générations des graisses et huiles végétales, des huiles marines et des corps gras animaux. Ses compétences acquises au cours de ces décennies lui ont permis de se développer constamment et de compter parmi ses clients les grandes entreprises alimentaires, Zootechniques, Oléochimiques et diverses autres industries.

2.3.2 Détermination des actions en matière d'écologie industrielle à Dunkerque

Cette deuxième partie concerne l'historique et le type d'actions en faveur de l'écologie industrielle à Dunkerque. Notre objectif est d'avoir une vision générale des pratiques d'écologie industrielle et plus largement de stratégies environnementales de la part des

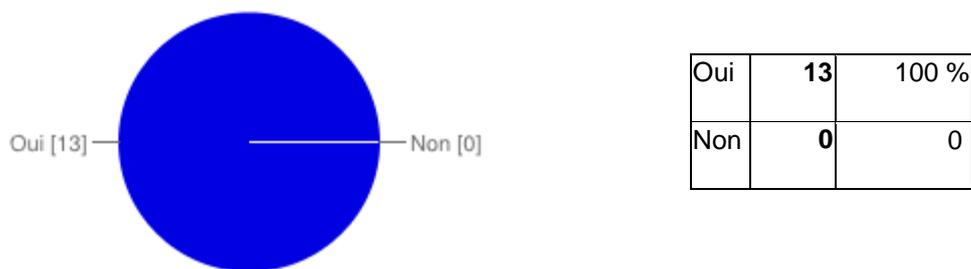
entreprises et institutions interrogées. Nous cherchons également à identifier les principales formes prises par l'écologie industrielle (en particulier s'agit-il de flux de mutualisation, de flux de substitution ?) et l'historique de leur mise en place.

Un ensemble de questions sur ces thèmes a été posé à nos interlocuteurs :

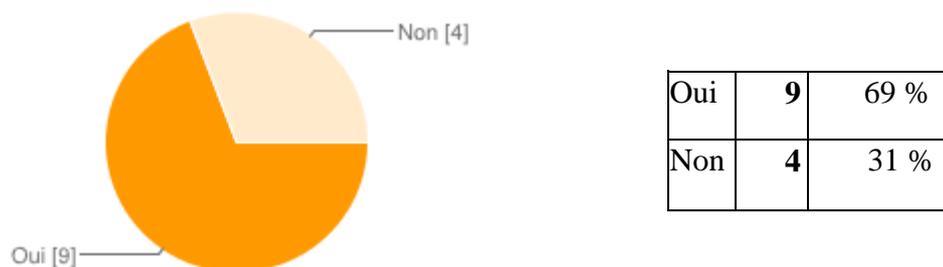
Est-ce que votre entreprise pratique l'Ecologie industrielle ou une stratégie environnementale?

- Si oui, est-ce que cette pratique correspond à une réflexion stratégique globale du groupe auquel vous appartenez ?
- En quoi consiste l'écologie industrielle dans votre entreprise ?
- Quel type de flux (mutualisation ou substitution) ? depuis quand ?

100% des entreprises interrogées (13) déclarent pratiquer l'écologie industrielle ou adopter une stratégie environnementale.



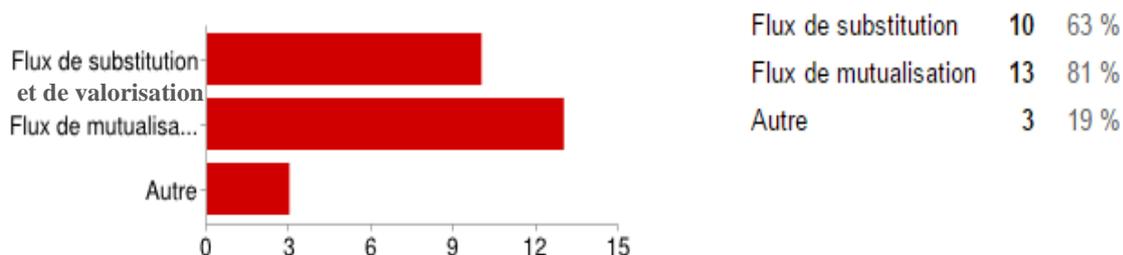
69% de entreprises interrogées affirment que leurs pratiques en matière d'écologie industrielle correspondent à une réflexion stratégique globale du groupe, cet aspect est considéré comme une motivation à la mise en œuvre des synergies éco-industrielles.



Concernant les actions mises en œuvre en matière d'écologie industrielle par les entreprises et les institutions interrogées, 81% déclarent participer à des flux de mutualisation de déchets et des stratégies classiques de recyclage. 63% déclarent mettre en œuvre des flux de substitution

et de valorisation, et 19 % (les institutions essentiellement) mettent en œuvre d'autres mesures (plans d'actions, guides de bonnes pratiques etc.).

La majorité des interlocuteurs souligne que ces flux ont été mis en œuvre depuis la création de leurs entreprises ou institutions.



Pour avoir une vision plus détaillée sur le type de flux de déchets de chaque entreprise, nous avons établi les tableaux ci-dessous, qui contiennent : les entreprises et les institutions interrogées, et le type de flux de déchets (mutualisation, substitution), commentés par la suite en se basant sur les comptes rendus des entretiens.

Tableau 26: Les formes de l'écologie industrielle à Dunkerque

Entreprises	Flux de mutualisation	Flux de substitution et de valorisation
Ajinomoto	Déchets du laboratoire ou d'infirmierie Déchets toxiques Palettes en bois	L'acide acétique Boues de station d'épuration Acide sulfurique Flux de gaz
Ball Packaging	Canettes de boissons Déchets solides Chutes de bobines Ferrailles de maintenance Papier carton Piles	
Baudelet Environnement	Collecte de déchets industriels	Valorisation des déchets industriels et ménagers Tri et valorisation d'aluminium Récupération et traitement des Lixiviats Récupération et valorisation du Biogaz Bio-déchets Récupération, tri et recyclage du carton Récupération et valorisation de bois Ferraille et métaux
Dalkia		Valorisation de l'énergie Réseau de chaleur de Dunkerque
Littoral pneus services	Récupération des carcasses	Recyclage des pneus
Marquis transport et Logistique	Bennes à carton, bois, ferraille et plastique, conteneurs pour chiffons ou gants souillés, récipients pour huiles usagées, bacs pour papier, matériel électronique, cartouches d'encre, aérosols ou piles.	
Grand Port maritime	Récupération des huiles, produits	Valorisation des sédiments pollués

	d'entretien	
ArcelorMittal	Flux de mutualisation avec la déchetterie industrielle qui accueille les déchets de GTS et de Sollac Mardyck	Valorisation des gaz Récupération de chaleur Valorisation des laitiers cimentaires Ferraille
Aluminium Dunkerque	Collecte mutualisée des casques Collecte mutualisée du carton, papier, et cocottes en papier Déchets dangereux	Valorisation du fluor Rhizocompostage Recyclage du coke Valorisation des mines et métaux
Chaudronnerie ADS	Papier Cartouches d'encre Huiles usagés (véhicules) Pneus usagés Collection de piles Chiffons gras Aérosol	Palettes (Bozel, ArcelorMittal) Tapis de manutention (caoutchouc)
DK6 GDF Suez	Déchets classiques, chiffons, réfractaires, papier bureau	Gaz sidérurgiques, Eaux industrielles, eau de la mer
Daudruy	Bennes d'archives, la gestion éventuelle de certains effluents	Huiles usagées, eaux rejetées
Ryssen Alcool	Déchets informatiques, papiers	Huile de Fusel, Alcool « mauvais goûts », Vapeur

Les institutions interrogées participent également au développement de l'écologie industrielle à travers l'accompagnement des entreprises, tant qu'au niveau financier (subventions régionales), opérationnel (accompagnement dans le recensement des flux de substitution et de mutualisation), qu'organisationnel (accompagnement en compétences : ingénierie, formations...).

Institutions	Plans d'actions
Dunkerque Promotion	Accompagnement des entreprises dans des projets liés à l'écologie industrielle.
CUD	Accompagnement des entreprises afin de promouvoir des solutions permettant aux entreprises d'avoir un avantage compétitif d'un côté, de réduire l'impact sur l'environnement d'un autre côté, et de contribuer au développement économique du territoire de Dunkerque.
Club d'entreprises Saint Pol sur Mer et Coudekerque	Guide de bonnes pratiques Collecte mutualisée du carton, papier, cartouches, piles et des archives
Ecopal	Partage des informations liées à l'écologie industrielle Etablissement de l'inventaire des flux de déchets

a- Les flux de substitution et de valorisation identifiés

ArcelorMittal – DK6 : la valorisation des gaz sidérurgiques pour produire de l'électricité

institutions La sidérurgie est fortement consommatrice d'énergie. La valorisation des gaz est une force économique importante. Ce type d'action n'est pas nouveau, la valorisation des gaz

est née avec l'industrie sidérurgique. Dunkerque est toutefois à la pointe dans ce domaine, en raison de travaux importants destinés à améliorer cette valorisation.

L'exemple de la centrale DK6 dont Arcelor est partie prenante est à cet égard intéressant. C'est une unité de dernière génération. La centrale DK6 est née d'une convergence d'intérêts entre ArcelorMittal et GDF Suez. D'une part, Arcelor souhaitait valoriser ses gaz sidérurgiques issus du processus de production, et d'autre part, GDF Suez souhaitait développer son offre de service suite à l'ouverture des marchés de l'énergie (gaz et électricité).

Il s'agit de la première centrale à cycle combiné au monde et de la première centrale électrique de GDF Suez. Cette centrale est constituée de deux tranches identiques d'une puissance totale de 800 MW (chaque tranche ayant une puissance de 400 MW). L'installation est donc divisée en deux parties identiques chacune équipée d'une chaudière, d'une turbine à vapeur, d'une turbine à gaz et d'un alternateur.

Pour le fonctionnement d'une tranche de cycle combiné à gaz, la centrale DK6 utilise deux types de matières premières : le gaz naturel et les gaz sidérurgiques. En ce qui concerne le gaz naturel, la centrale est alimentée par le GRT gaz de GDF Suez, c'est-à-dire, le service de transport de gaz du groupe. Les gaz sidérurgiques sont des coproduits de la production d'ArcelorMittal.

Arcelor fournit du gaz sidérurgique à hauteur de 5 TWh par an, ce qui équivaut à 5 Gm³. DK6 valorise 35-40 % des gaz sidérurgiques d'Arcelor, le reste est essentiellement utilisé en interne par Arcelor pour faire fonctionner certaines installations comme les chaudières. Rien ne doit partir à l'atmosphère, des torchères servent à brûler les gaz non traités en cas d'incident technique ou d'impossibilité de traiter tous les gaz envoyés.

Il existe deux types de gaz sidérurgiques, le gaz de cokerie et le gaz de haut fourneau. Le gaz de haut fourneau est reçu en très grande quantité dans des canalisations de plus de 2 mètres de diamètre, tandis que le gaz de cokerie est reçu en plus petite quantité dans des canalisations d'environ 60 centimètres de diamètre. Le gaz reçu en grande quantité, le gaz de haut fourneau, présente de plus mauvaises propriétés de combustion et contient plus de 60 % de monoxyde de carbone CO₂, un gaz très toxique alors que le gaz reçu en plus petite quantité, le gaz de cokerie, contient plus de 60% d'hydrogène ce qui en fait un gaz intéressant pour la combustion. Il arrive qu'il n'y ait pas assez de ce gaz de cokerie d'où l'ajout de gaz naturel en tant que « flamme pilote ». Au niveau de la centrale DK6, il n'y a pas de mélange particulier entre ces deux gaz, le mélange se faisant selon la quantité fournie par Arcelor.

Ces gaz sidérurgiques contiennent des impuretés, mais ils ne sont pas traités par DK6. Le contrat liant GDF Suez et Arcelor détermine des conditions de rejet de ces gaz par DK6 selon leurs compositions. Arcelor a un projet de désulfuration du gaz de cokerie prévu pour 2016 ce qui permettrait d'améliorer la combustion du gaz. Des discussions ont été menées afin de déterminer qui devait investir dans ce projet. Pour des raisons de place, ce projet ne peut avoir lieu sur le site de DK6 et est donc pris en charge par Arcelor.

L'échange entre Arcelor et DK6 fonctionne sur un ratio « gaz traités/ gaz traitables » c'est-à-dire que la quantité d'électricité produite par DK6 et fournie à ArcelorMittal doit correspondre à la quantité de gaz cédée par Arcelor. Il n'y a donc pas d'achats de gaz ou d'électricité entre Arcelor et DK6. Le contrat établit la mise en place de pénalités en cas de défaut de fourniture d'énergie ou de défaut sur la qualité des gaz sidérurgiques et des

rémunération en cas de respect de la quantité d'électricité produite par rapport à la quantité de gaz reçue.

Au niveau de l'acheminement des gaz sidérurgiques, il n'y a pas d'interventions de prestataires puisque ce sont des canalisations qui effectuent le transport. Le partage de ces canalisations se fait selon les limites de chacun des sites : la partie des canalisations présente sur le site d'Arcelor appartient à Arcelor et la partie présente sur le site de DK6 appartient à DK6.

L'eau utilisée dans la turbine à vapeur de DK6 est issue du circuit d'eaux industrielles d'Arcelor. Dans ce cas, il s'agit d'une relation client-fournisseur, Arcelor disposant d'une station de pompage dans le canal de Bourbourg ainsi que les étapes de traitement minimales pour l'utilisation par DK6.

ArcelorMittal – Dalkia : chaleur fatale – réseau de chaleur urbain

Parmi les grandes actions d'écologie industrielle réalisées par Dalkia, citons : le réseau de chaleur urbain qui est apparu en 1985, (2^{ème} tranche en 2002), suite à une rencontre entre les acteurs locaux privés et publics (Arcelor ; les mairies de Dunkerque et de Saint Pol sur Mer). Il s'agit de récupérer la chaleur fatale issue de la chaîne d'agglomération n°3 d'ArcelorMittal pour chauffer les foyers dunkerquois afin de réduire les consommations énergétiques et de baisser les émissions de polluants dans l'atmosphère.

Le réseau est alimenté à hauteur de 55% et 70% par la chaleur fatale d'Arcelor, à travers un système qui permet le réchauffement d'eau.

Le rôle de Dalkia dans ce projet est de concevoir avec Arcelor le projet et de l'exploiter pour que la chaleur arrive aux logements. Ce réseau de chaleur couvre en effet une grande partie de la ville.

Dalkia accompagne également les industriels pour arriver à réduire leurs consommations d'énergie, en proposant des solutions/alternatives aux énergies classiques, notamment la cogénération, l'utilisation de biomasse, la valorisation des déchets ou de coproduits, et l'utilisation des énergies fatales qui peuvent être utilisées ou vendues à d'autres entreprises.

Baudelet Environnement : récupération/ traitement /valorisation des déchets en synergie avec les acteurs locaux

Le cœur de métier du groupe Baudelet, créé en 1964, consiste dans la récupération, le traitement et la valorisation des déchets. Ce groupe offre aux collectivités, entreprises et particuliers de la région Nord-Pas de Calais son expertise en matière de collecte, de traitement et de valorisation de déchets. Le groupe dispose d'un éco-parc de 300 hectares, situé à Blaringhem où sont regroupés trois pôles d'activité : matériaux, ferraille et métaux, déchets.

L'entreprise dispose d'un **pôle matériaux** de taille moyenne. Sur ce pôle matériaux Baudelet s'engage à dépolluer les terres des sites industriels (la technique s'appelle Bioventing et les terres traitées sont principalement les terres hydrocarburées), « *Nous sommes les seuls parmi nos concurrents qui réalisent cette opération* ». En revanche l'entreprise n'arrive pas à dépolluer tous les types de terres.

La 2^{ème} activité du pôle matériaux est le traitement des déchets inertes non dangereux, notamment les pierres et les cailloux : « *ils sont concassés nettoyés et triés par taille* ». Ces

déchets sont utilisés en interne et destinés également à des entreprises de BTP (autoroute, parking...). Ce sont des déchets non dangereux avec une réglementation relativement simple.

Concernant le **pôle ferraille et métaux**, le groupe dispose d'un outil principal pour le traitement de la ferraille, il s'agit d'un broyeur de 3000 chevaux, et broie 100 tonnes de ferrailles par heure. Baudalet récupère tous les types de ferraille et métaux chez les clients, elle rachète ces déchets les broie et les revend. L'entreprise dispose également d'une station de dépollution de véhicule hors d'usage. En raison de la réglementation, il faut enlever les pneus, les fluides (les huiles, le gasoil) avant de les envoyer au broyeur. Après avoir été broyés, les déchets sont triés. La proximité géographique avec Arcelor Mittal est un atout pour Baudalet, puisque l'entreprise lui revend ses ferrailles.

Baudalet valorise également deux types de métaux à forte valeur ajoutée : le Zink et l'Inox. Elle récupère également les chutes de fils chez Alcatel qui sont stockés sur le site, triés et revendus).

Dès leur réception sur le site de Baudalet²⁴ Environnement, les déchets métalliques sont identifiés puis triés. Une fois cette étape franchie, chaque type de matière (ferrailles, métaux) va emprunter une filière de valorisation ou de négoce adéquate.

Outre le matériel nécessaire à la découpe, au transport et au stockage des ferrailles (cisailles fixes et mobiles, postes de découpe au chalumeau, grues, bulls et chargeuses...), le chantier de Blaringhem dispose d'importants moyens de traitement et de valorisation spécifiques aux ferrailles et métaux.

Baudalet Environnement exploite également une affinerie d'aluminium, d'une superficie totale d'environ 3000 m², qui emploie 14 salariés. Cette affinerie, dite de « seconde fusion » utilise différents types de déchets d'aluminium issus du recyclage. Il est à noter que l'aluminium est recyclable à l'infini et que 70% de l'aluminium consommé dans le monde est issu du recyclage.

Concernant le pôle déchets, les déchets ultimes non valorisables sont enfouis dans l'Installation de Stockage des Déchets. En l'absence d'oxygène (anaérobie), les déchets organiques fermentent et produisent un gaz, appelé BIOGAZ²⁵. Ce gaz est essentiellement composé de méthane (CH₄), de dioxyde de Carbone (CO₂), mais contient également de l'eau et du sulfure d'hydrogène (H₂S). La société Baudalet a mis en place un maillage performant de puits de captage de biogaz sur tout le site pour assurer une maîtrise parfaite des odeurs. Le biogaz capté par le réseau de drainage est ensuite utilisé pour la production d'électricité, pour l'alimentation de l'évapo-concentrateur de lixiviat (voir ci-dessous)

Baudalet environnement dispose également d'un centre de valorisation organique, construit au sein de l'éco-Parc de Blaringhem et opérationnel depuis 2013, il permet de traiter 25 000 tonnes par an de déchets fermentescibles (autrement appelés « bio-déchets ») suivant le procédé de la méthanisation par voie sèche. Cette installation est particulièrement adaptée pour la valorisation des déchets verts, résidus de production agro-alimentaire, résidus de la

²⁴<http://www.baudalet-environnement.fr/les-poles-dactivites/pole-ferrailles-et-metaux/les-moyens-de-traitement-et-de-valorisation/>.

²⁵ <http://www.baudalet-environnement.fr/les-poles-dactivites/pole-dechets/traitement-des-sous-produits-2/>

restauration hors foyer, surplus provenant de la grande distribution d'origine végétale ou animale pouvant comprendre des emballages. L'objectif est de vendre ces déchets aux agriculteurs.

L'entreprise est aussi à l'origine de **deux écoproduits**, issus d'une part de la récupération et du traitement des eaux de pluies et d'autre part du bois récupéré. Les eaux de pluie ayant percolé au travers des déchets (appelées lixiviats) sont recueillies en fond d'alvéoles et sont dirigées vers des bassins-tampons. Les lixiviats collectés sont traités dans des installations d'osmose inverse. L'osmose inverse est un système de traitement de l'eau contenant des matières en solution par un système de filtrage très fin qui ne laisse passer que les molécules d'eau. A la suite de ce traitement, l'eau osmosée connaît différentes destinations, dont l'une qui correspond à un écoproduit : une partie de l'eau épurée est transformée en liquide lave-glace à usage interne aux sociétés du groupe et récemment commercialisé en externe. Le second écoproduit correspond à des briques de bois issues de différentes qualités de bois, ce dernier est compacté, broyé et vendu à d'autres entreprises.

Bozel-Chaudronnerie ADS: Palettes de bois

Déchetterie, achats responsables, composteur, zone biodiversité, butte bocagère, bosquet, verger de maraude, intervention dans les collèges et écoles, gestion différenciée... Depuis sept ans, l'entreprise de chaudronnerie ADS s'est engagée dans une démarche RSE (responsabilité sociétale des entreprises) et multiplie les actions en faveur du développement durable.

Suite à l'inventaire des flux industriels effectué par Ecopal une possibilité de synergie entre Bozel et ADS a été identifiée, en effet, Bozel génère un flux entrant assez conséquent de palettes de bois qui sont ensuite stockées sur le site pour des raisons de rationalisation des coûts de transport. ADS achète des palettes pour l'envoi de ses produits. Une synergie entre les entreprises est possible, et ce d'autant plus qu'elles sont très proches géographiquement, elle réutilise également des tapis de manutention en caoutchouc.

Daudruy –Oleovia : récupérer les huiles usagées pour produire du biodiesel

Les huiles usagées sont récupérées auprès des restaurateurs et éventuellement des particuliers. S'agissant des industriels, cela dépend de leur taille, du volume à disposition (qui est généralement important) qui doit être collecté de manière autonome (collecte spécifique). Les restaurateurs auxquels peuvent être adossées les restaurations d'entreprise, de collectivités locales, d'écoles ou autres font l'objet de tournées de collecte. Il y a également la collecte des particuliers qui se fait via des déchetteries, des points de collecte placés dans les grandes surfaces ou des démarches volontaires (un bidon se situe à l'entrée du site).

Cette activité de production de biocarburant à partir d'huile usagée est très récente (1 an et demi environ).

Ryssen Alcools : huiles de fusel et résidu chargés en alcool

Les flux de déchets de Ryssen Alcools sont récupérés par d'autres entreprises notamment :

- Les huiles de Fusel qui sont vendues à l'industrie de la parfumerie ou cédées pour incinération,

- L'Alcool « mauvais goût » qui est vendu à l'industrie (ex alcools à brûler).

Ryssen Alcools collecte, traite et réutilise les eaux de pluie et usées dans son processus de production et produit également de l'électricité à partir de la vapeur générée par les procédés.

Littoral pneus services :

Tous les pneus de Littoral pneus services sont recyclés après usage, (*tout ce qui sort de l'entreprise est recyclé*), les carcasses sont récupérées par Aliapur, qui est la principale filière chargée de la valorisation des pneus usagers en France. Les déchets de l'entreprise sont récupérés par Baudalet qui les envoie à Aliapur.

Le fer est récupéré et repart à Leffrinckoucke, et les fluides sont récupérés par Chimirec.

Les pneus blessés sont réparés par l'entreprise contrairement aux concurrents qui les jettent (le coût de réparation se situe entre 500 et 1500 euros).

Valorisation interne des déchets

ArcelorMittal traite et valorise des déchets en interne. Il s'agit notamment de la valorisation des laitiers cimentaires et qui sont les flux les plus importants. Cela représente un intérêt économique important et a un impact sur la réduction du CO₂.

Il existe deux techniques : 1) la production de routes à partir des laitiers, et 2) la granulation de laitiers de hauts fourneaux. Les grains sont utilisés en cimenterie.

Ferrailles : l'entreprise récupère les ferrailles, les produits métalliques en interne ou d'autres sources (rachat de ferraille). Les ferrailles sont transformées en fines particules, passent par une chaîne d'agglomération, puis sont réintégrées dans le processus de production.

L'entreprise a investi dans un équipement (depuis 2011) qui permet de réutiliser les ferrailles contenant des huiles ou des hydrocarbures : TLS : top layer sintering. Le but est de réutiliser les boues grasses de laminoir. Pour l'instant, l'entreprise ne réutilise que ses propres boues grasses, mais l'objectif est d'en faire un service offert à d'autres entreprises. C'est un équipement qui a été proposé par le groupe et le site de Dunkerque s'est porté volontaire pour le tester. Actuellement, l'équipement est toujours en phase de test, car il y a de nombreuses pannes. Mais, l'objectif est de l'industrialiser prochainement.

La gestion des déchets a été mise en place depuis la création du site **d'Aluminium Dunkerque** dans le but de maîtriser les rejets atmosphériques. Le processus de valorisation au sein d'Aluminium Dunkerque repose principalement sur une boucle fermée : « *l'entreprise n'achète pas les déchets d'autres entreprises et ne vend pas les siens* » (Responsable environnement Aluminium Dunkerque).

Pour la valorisation du fluor, l'entreprise dispose de 132 cuves reliées entre elles avec un réseau électrique, « une série d'électrolyse », l'énergie passe par toutes les cuves, des anodes sont installées dans ces cuves d'électrolyse. Le traitement des rejets de ces cuves se fait à l'aide des centres de traitement de gaz, les déchets au niveau des cuves ont des réfractaires pour garder la chaleur, ils sont retransformés en énergie. L'entreprise travaille en effet en boucle fermée : ses déchets servent à alimenter l'énergie de l'usine.

Tous les déchets récupérés dans les collecteurs (les gaz des cuves d'électrolyse) sont transformés en fluor et réinjectés dans les cuves. L'entreprise recycle 90% du fluor émis qui sert de matière dans son processus de production.

Aluminium Dunkerque recycle des restes de l'aluminium livré aux clients, mais n'intègre pas l'aluminium recyclé dans le processus de production : « *Aluminium de première fusion* ».

Rhizocompostage : l'entreprise a mis en place un système de Rhizocompostage. Il s'agit d'utiliser l'eau sanitaire de l'entreprise qui génère beaucoup de boues. En effet, ce système sépare l'eau des boues, cette eau part dans le bassin atlantique après traitement. Les boues sont transférées dans des bacs dans le but limiter l'impact sur l'environnement et de réduire les flux de camions qui vont transporter ses boues : « *l'objectif est d'étendre ces boues dans des champs d'agriculture* ».

Recyclage du coke : l'entreprise réutilise le coke pour fabriquer de nouvelles anodes (réinjectées dans les matières premières). Les déchets à base de coke sont recyclés à 100% sur le site, ainsi que les mégots d'anodes : « *l'objectif à travers le recyclage de déchets et de limiter leur impact sur l'environnement* ».

Valorisation des mines et métaux : en fonderie, on intègre des métaux avec l'aluminium, qui génère des particules qui flottent sur l'aluminium et qui écrèment les fours de fonderie. Ces particules génèrent des écumes qui sont valorisées par la suite pour récupérer l'aluminium. Cette opération se fait à l'aide d'un prestataire.

N.B : Tous les 6 ans l'entreprise fait ressortir les réfractaires des cuves ce qui génère beaucoup de déchets.

Grand Port Maritime de Dunkerque : tests sur la valorisation de sédiments pollués

Le port développe des expérimentations de valorisation des sédiments pollués qui sont considérés comme des déchets, l'équipe a réalisé plusieurs tests (filieres) de valorisation :

- La réalisation d'une route, dont une partie de la composition de la chaussée, est constituée de sédiments pollués,
- Ces sédiments pollués sont utilisés pour la réalisation des blocs de béton pour la protection des ouvrages extérieurs contre la houle,
- Les sédiments sont utilisés pour fabriquer les granulats (démarche en cours).

Toutes ces expérimentations ont été réalisées dans le cadre « Sédimatériaux » : une démarche lancée par l'Etat en collaboration avec la Région du Nord-Pas de Calais, qui vise à construire des filieres de valorisation des sédiments pollués.

Autres flux potentiels remis en cause par la conjoncture

D'autres flux potentiels ont été recensés. Ce sont les flux du producteur d'aspartame d'Ajinomoto, mais l'annonce de la fermeture prochaine de l'entreprise remet en cause ces projets.

Le premier concernait la valorisation possible de l'acide acétique, qui est un sous-produit du processus de production d'Ajinomoto (dilué à 50% dans l'eau). Actuellement Ajinomoto ne fait pas d'application ou de réutilisation de ce produit car pour le rendre réutilisable il faut qu'il soit purifié à 70 %, et cette purification coûte très chère, rendant ainsi cette valorisation peu rentable. « *La revente de l'acide acétique recyclé ne paie pas les coûts de*

transformation, de mise à niveau et de purification ; cela coûte moins cher de le détruire que de le réutiliser », explique le directeur de l'entreprise.

Une autre valorisation possible concernait les boues de station d'épuration : Ajinomoto dispose d'une quantité de boues récupérées de sa propre station d'épuration (installée depuis le démarrage du site en 1993) qu'elle souhaitait vendre à des agriculteurs. Pour cela, il est nécessaire de trouver une entreprise qui va préparer un plan d'épandage, d'expliquer le contenu des boues et de monter un dossier auprès de la chambre d'agriculture pour obtenir les autorisations. En effet, Ajinomoto doit valoriser 3000/4000 tonnes de boues par an, avec un coût de 55 euros la tonne.

L'entreprise utilise également de nombreuses palettes en bois : pour réutiliser ces palettes, l'entreprise doit trouver une entreprise (d'insertion par exemple) qui pourrait les récupérer et les remettre en état. L'entreprise dispose également des palettes en plastique qui arrivent du Japon et qui ne sont pas utilisées en France, elles sont détruites après utilisation.

b- Les flux de mutualisation de déchets et les filières de recyclage

Sur le territoire dunkerquois, la mutualisation de déchets est largement organisée via Ecopal, (voir sa description dans l'annexe méthodologique).

Les services qu'elle offre sont nombreux (voir encadré). La grande majorité des entreprises et que nous avons interrogées participent à ces collectes.

Extrait du site Internet de l'association Ecopal, COLLECTES MUTUALISÉES DE DÉCHETS

<http://www.ecopal.org/actions.php?idgroupe=1>

- DTQD

Afin de vous aider dans le traitement de vos DTQD (Déchets Toxiques en Quantité Dispersées), Ecopal organise tous les mois une collecte mutualisée effectuée par notre prestataire CHIMIREC NOREC

- Papiers - Cartons

Une collecte mutualisée effectuée par notre prestataire qui permet de recycler gratuitement vos déchets de papiers et de cartons.

- Archives confidentielles

Pour vous accompagner dans la destruction de vos archives confidentielles, Ecopal organise tous les trimestres une collecte mutualisée d'archives confidentielles papiers et numériques avec son prestataire GIBERT SAS.

- Collecte cartouches d'impression

Ecopal a mis en place une collecte mutualisée des toners et cartouches d'impression. Celle-ci est effectuée par le prestataire PRAXIS Environnement. (*groupe MBP*) La collecte, le traitement et la mise à disposition des contenants (*cartons de 100L*) sont gratuits. Vous trouverez ci-contre une présentation du prestataire. Si vous souhaitez disposer de cartons et participer à la collecte merci de contacter Pauline ou Karine ou 03/28/51/01/18

- Collecte DASRI (déchets d'infirmes)

Afin de vous aider dans le traitement de vos DASRI (*Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux*), Ecopal

a mis en place une collecte mutualisée effectuée par COSMOLYS (*plateforme de banalisation située sur Lille*), prestataire choisi lors d'une commission de travail constituée d'entreprises adhérentes.

- Collectes des piles et accumulateurs

Afin de vous aider dans la gestion de vos piles usagées, ECOPAL est devenu un point de collecte COREPILE. Le système mis en place permet de recycler gratuitement vos piles.

Les prestataires qui récupèrent et valorisent ces déchets sont parfois - mais non exclusivement - localisés dans la région Nord-Pas de Calais (C'est le cas de Chimirec ou Cosmolys par exemple).

D'autres entreprises mutualisent leurs déchets, localement ou non, et utilisent différentes filières de recyclage.

ArcelorMittal participe à des flux de mutualisation par exemple avec la déchetterie industrielle qui accueille les déchets de GTS et de Sollac Mardyck. L'entreprise incite aussi ses sous-traitants à l'utiliser. ArcelorMittal ne participe pas vraiment aux actions de mutualisation d'Ecopal en raison de sa taille (trop grande par rapport aux flux gérés par Ecopal). Mais ArcelorMittal est l'un des membres fondateurs d'Ecopal.

Le grand port maritime de Dunkerque génère des déchets classiques liés à l'exploitation des ouvrages (des huiles, des produits d'entretien...) pour lesquels il a un marché de récupération et de traitement dans des circuits classiques (marchés classiques, par bon de commande, ou des marchés cadres).

Ball Packaging fait partie de l'Association BCME²⁶ (Beverage Can Makers Europe) qui est une association européenne à but non lucratif basée à Bruxelles représentant les trois principaux producteurs d'emballages boisson en Europe: Ball Packaging Europe, Crown Bevcan Europe et Rexam, est un consortium de recyclage dont le but est de promouvoir la récupération des emballages hors domicile. « *Chaque canette compte* ». Dans le cadre des actions de l'association BCME, Ball Packaging récupère les canettes, qui sont envoyées par la suite à des filières de recyclage françaises efficaces et performantes. En effet, un comité de direction de l'entreprise fait un reporting mensuel sur les chiffres du recyclage d'acier. Les canettes recyclées de Ball packaging servent de matières premières pour d'autres entreprises. Selon notre interlocuteur, ce n'est pas possible d'utiliser les déchets recyclés de Ball packaging dans son processus de production. « *L'usine de Dunkerque a été dupliquée dans d'autres usines du groupe sur une action de récupération de chaleur de l'incinérateur des fours pour essayer de réduire la consommation de gaz (l'incinérateur recycle les COV et les transforme en CO₂)*. Pour le recyclage en boucle ouverte, il n'y pas de filières de recyclage spécifique dans la région du Dunkerquois, l'entreprise consomme 66 000 tonnes de ferraille par an, et envoie 13 000 tonnes de déchets d'acier en Hollande par péniche.

Au sein de l'entreprise **Baudelet**, chaque déchet valorisable est trié et dirigé vers une filière de recyclage adaptée. Le groupe Baudelet Environnement a investi dans un Centre de

²⁶ <http://www.bcmelaboiteboisson.com/presentation/bcme/28>

Préparation de Matières, spécifiquement adapté au tri des Déchets Industriels Banals (DIB). Six catégories de matières sont ainsi séparées : les papiers, les cartons, les plastiques naturels, les plastiques de couleur, le bois, la ferraille. Baudalet assure la collecte et le transport des déchets des entreprises de la région Nord-Pas de Calais à travers la mise à disposition de contenants adaptés. Le groupe Baudalet Environnement dispose de 65 camions dont 27 équipés de remorques, de 8 camions-grue et de 27 remorques. L'entreprise intervient également en Belgique. Elle dispose d'un laboratoire qui s'occupe de la qualification et du contrôle de la conformité des déchets.

Dans l'entreprise **Marquis Transport**, au rayon des déchets, des entrepôts aux ateliers, « un tri hyper-sélectif » a été mis en place :

Bennes à carton, bois, ferraille et plastique, conteneurs pour chiffons ou gants souillés, récipients pour huiles usagées, bacs pour papier, matériel électronique, cartouches d'encre, aérosols ou piles.

Le tableau ci-dessous regroupe les déchets de l'entreprise :

■ Déchets dangereux

■ Déchets non dangereux

Déchets Maintenance	Déchets logistique	Déchets bureaux	Déchets Flotte
Papiers/ cartons DEEE Archives Tubes néons Piles Aérosols Ferraille Plastique en mélange Ampoules, bois, palette Film étirable Gants souillés Gants non souillés Chiffons et absorbant Souillés Chiffons et absorbant non souillés Fosse septique Emballages souillés Pneus Composant électroniques	Bois Cartons Ferraille Papiers (bureau) Film étirable Polystène Gants	Papiers/ Cartons Cartouches d'encre Journaux magazines Toners DEEE Archives Reste de repas	 Huiles Hydrauliques synthétiques Huiles moteurs, boîtes de vitesses, de lubrification synthétiques Accumulateurs au plomb Pneus usagés carburants

Les déchets de l'entreprise sont orientés vers des filières de recyclage, donnés à des associations ou déposés en déchetterie.

c- Plans d'actions mis en place par les institutions

Dunkerque Promotion

Dunkerque Promotion accompagne actuellement trois projets liés à l'éco-industrie :

Projet 1 : une entreprise étrangère souhaite installer son usine sur le Dunkerquois (unité d'un groupe spécialisé dans un métal particulier), l'activité de cette usine repose sur la séparation des résidus du processus de production pour récupérer les matières qui pourraient être réutilisées dans un nouveau processus de fabrication. Cette usine va être amenée à traiter un coproduit d'une usine locale.

Projet 2 : valorisation des résidus de mines exploités de manière traditionnelle.

Dunkerque promotion participe également à l'accompagnement des entreprises qui récupèrent le caoutchouc et les pare-brises, ...

Projet 3 : Participation au projet de création d'une ferme éolienne sur le territoire dunkerquois (réalisation de l'étude des risques).

Communauté Urbaine de Dunkerque

Depuis de nombreuses années, la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD) s'est engagée dans la mise en place d'une stratégie de développement économique, basée sur une politique industrielle durable qui vise à concilier le développement industriel et le respect de l'environnement. L'objectif de cette politique est d'offrir un meilleur environnement aux entreprises afin de leur permettre d'innover, de se développer et de créer de l'emploi.

L'ambition d'élaborer un projet de conciliation de l'industrie et l'environnement de qualité s'est traduite par la mise en œuvre d'un ensemble d'actions :

La Charte pour la qualité de l'environnement :

Le concept d'environnement industriel est évoqué pour la première fois au niveau de la charte pour la qualité de l'environnement. Signé en 1990 par la CUD, soit bien avant le développement des chartes pour l'environnement au niveau national, ce document a pour objectif d'une part, de prendre en compte les contraintes environnementales, et d'autre part, la conciliation du développement économique et du respect de l'environnement.

Création du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) :

Créé en 1990, le SPPPI est une instance locale de concertation et d'information sur l'ensemble des questions d'environnement industriel.

Création du Centre de Recherche sur l'Environnement Industriel de Dunkerque (CREID):

Dans la perspective de poursuivre le développement industriel, le Centre de Recherche sur l'Environnement Industriel de Dunkerque (CREID) a été créé en 1993, issu de la création d'un centre de transfert de technologies en liaison avec la création de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Elaboration d'un Schéma d'Environnement Industriel :

La démarche d'écologie industrielle de la CUD s'est concrétisée par la mise en œuvre d'un Schéma d'Environnement Industriel (SEI) en 1993. Ce schéma constitue un outil d'aménagement permettant de déterminer les conditions d'aménagement et de gestion de la zone industrielle portuaire et ses interactions avec les collectivités. A travers ce schéma, la CUD s'engage à promouvoir un développement économique et industriel durable qui s'inscrit dans le respect de l'environnement et de la sécurité des populations.

La CUD intervient également à d'autres niveaux en matière d'écologie industrielle : elle accompagne les entreprises et institutions dans le but est de promouvoir des solutions permettant aux entreprises d'avoir un avantage compétitif d'un côté, et de réduire l'impact sur l'environnement d'un autre côté. C'est le cas concernant l'extension du réseau de chaleur en collaboration avec plusieurs acteurs notamment, ArcelorMittal, Dalkia, la Ville de Dunkerque, Energie grand Littoral. Dans ce contexte, il est nécessaire de rechercher constamment de nouvelles sources de chaleur. « *Dans le cas d'un arrêt d'ArcelorMittal, il faut prévoir des sources de chaleur pour diversifier et sécuriser l'ensemble des processus du réseau de chaleur* », commente notre interlocuteur. La chaleur ne provient pas exclusivement d'ArcelorMittal, mais une partie est issue de la chaufferie gaz naturel (réseau de gaz naturel) et une autre partie fonctionne au fioul.

Club d'entreprises Saint Pol sur Mer

L'écologie industrielle dans le club d'entreprises de Saint-Pol se traduit par l'organisation de la collecte mutualisée du carton, papier, cartouches, piles et des archives, en coopération avec Ecopal. En effet 50 % des adhérents du club participent aux collectes mutualisés avec Ecopal. (80% d'entre eux déjà sollicité Ecopal).

Dans le but de diffuser les pratiques qui visent à protéger l'environnement et à promouvoir l'écologie industrielle, le club d'entreprises a établi un guide de bonnes pratiques qui a été transmis à Ecopal pour être diffusé dans toute la région dunkerquoise. Ce guide a été établi par une commission chargée de l'identification et du recensement des bonnes pratiques. La dernière version du guide a été diffusée en 2012, actuellement, de nouvelles fiches sont en cours de réalisation.

2.3.3 Détermination des motivations à l'écologie industrielle à Dunkerque

Cette partie concerne l'identification des motivations qui incitent les entreprises et les institutions interrogées à adopter une démarche d'écologie industrielle.

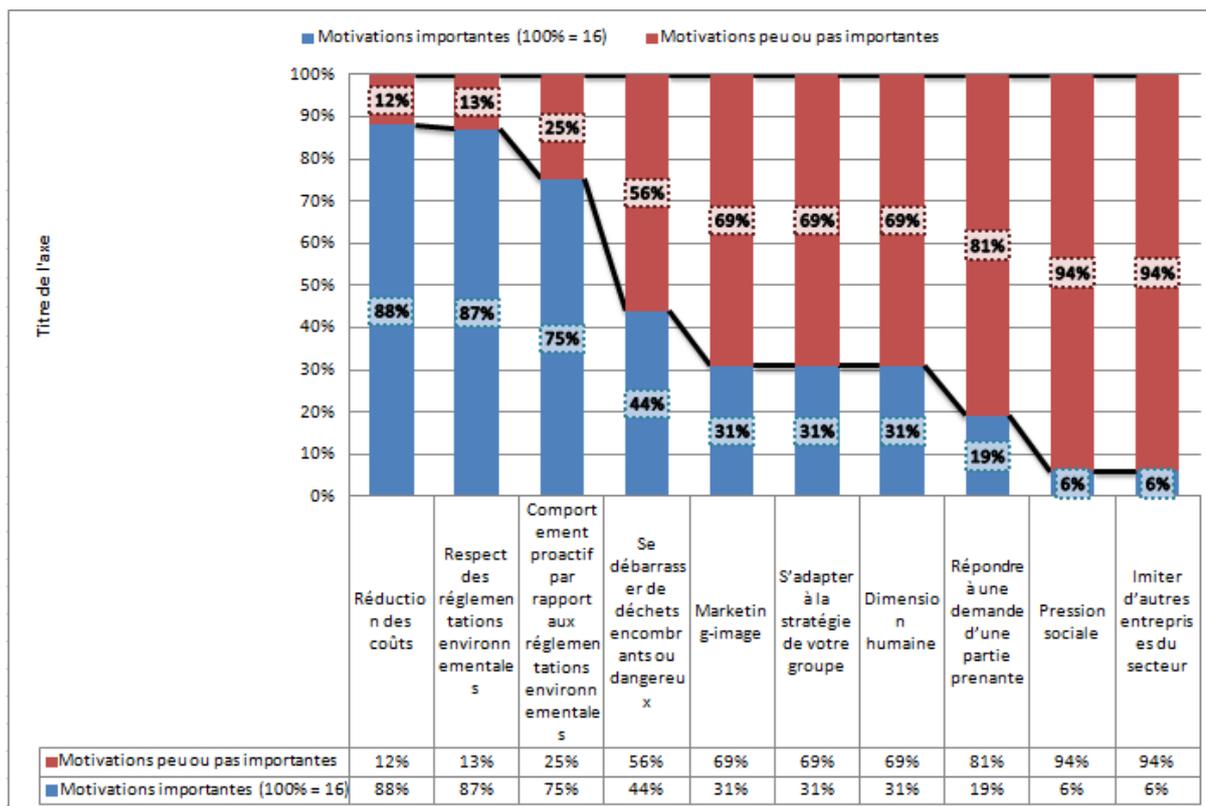
Les motivations que nous avons identifiées à partir de notre revue de la littérature sont les suivantes : réduction de coûts, se débarrasser des déchets encombrants, marketing-image, pression sociale, respect des réglementations environnementales, avoir un comportement proactif par rapport aux réglementations environnementales, réponse à une demande de partie prenante, adaptation à la stratégie du groupe, imitation d'autres entreprises du secteur, dimension humaine (volonté des dirigeants et des employés...). Lors des entretiens, nous

avons demandé à nos interlocuteurs de placer ces motivations selon leur niveau d'importance, sur une échelle de 1 à 3 (1 : pas important, 2 : important, 3 : très important).

A l'aide d'un questionnaire électronique rempli en s'appuyant sur les entretiens effectués avec les interlocuteurs, nous avons pu classer les motivations par ordre d'importance. Dans un premier temps, nous avons regroupé les résultats dans le tableau ci-dessous qui contient : la nature des motivations, le niveau d'importance des motivations, le nombre d'entreprises. Par exemple, 14 interlocuteurs (88%) pensent que la réduction des coûts est une motivation très importante à la mise en place de l'écologie industrielle (tableau 27).

Tableau 27 : Tableau représentatif des motivations liées à l'écologie industrielle

Motivations	Pas importante		Importante		Très importante	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Réduction des coûts	1	6%	1	6%	14	88%
Se débarrasser de déchets encombrants ou dangereux	7	44%	2	13%	7	44%
Marketing-image	3	19%	8	50%	5	31%
Pression sociale	12	75%	3	19%	1	6%
Respect des réglementations environnementales	0	0%	2	13%	12	87%
Avoir un comportement proactif par rapport aux réglementations environnementales	0	0%	4	25%	12	75%
Répondre à une demande d'une partie prenante	10	63%	3	19%	3	19%
S'adapter à la stratégie de votre groupe	9	56%	2	13%	5	31%
Imiter d'autres entreprises du secteur	15	94%	0	0%	1	6%
Dimension humaine	5	31%	6	38%	5	31%

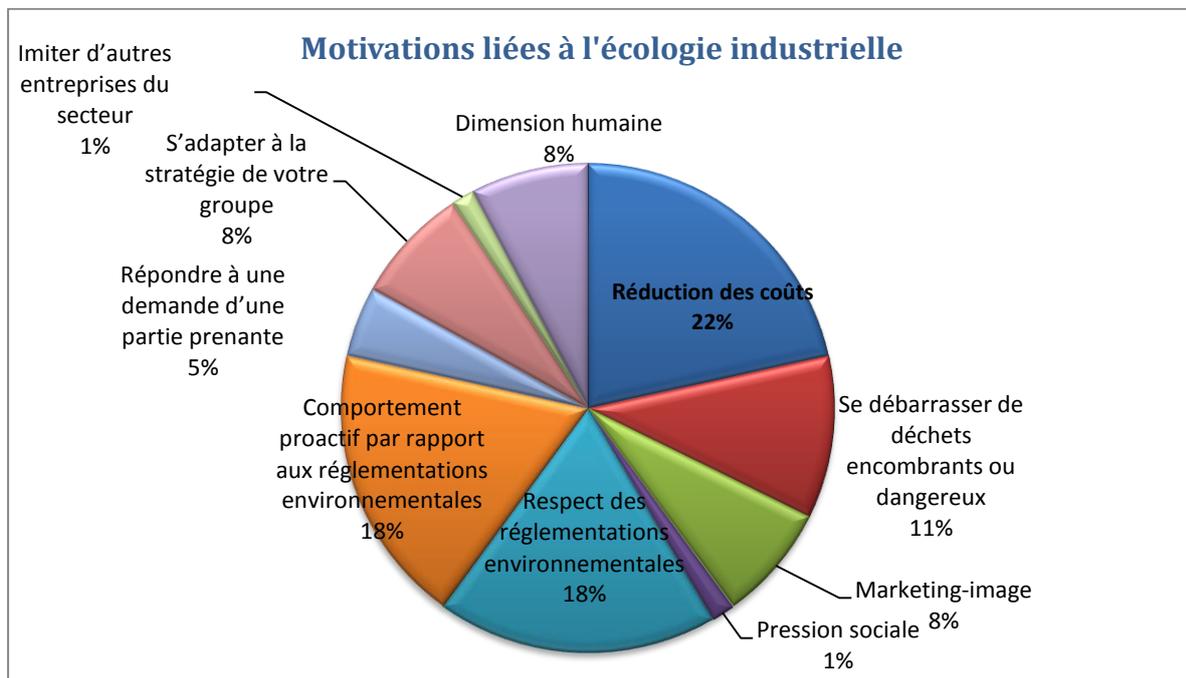


Graphique 4 : Les motivations dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle

Puis nous avons constitué un deuxième tableau en sélectionnant les motivations les plus importantes afin de créer un graphique facilitant l'identification de celles qui incitent le plus à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Ce tableau contient : le type des motivations, le nombre d'entreprises et institutions et le pourcentage des réponses liées aux motivations les plus importantes.

Motivations	Nombre d'opinions	%
Réduction des coûts	14	22%
Respect des réglementations environnementales	12	18%
Comportement proactif par rapport aux réglementations environnementales	12	18%
Se débarrasser de déchets encombrants ou dangereux	7	11%
Marketing-image	5	8%
S'adapter à la stratégie de votre groupe	5	8%
Dimension humaine	5	8%
Répondre à une demande d'une partie prenante	3	5%
Pression sociale	1	1%
Imiter d'autres entreprises du secteur	1	1%
Total	65	100%

Ensuite, nous avons établi le graphique ci-dessous à partir des données du deuxième tableau et à l'aide du tableur Excel. Ce graphique représente le pourcentage de chaque motivation par ordre d'importance, par exemple : la réduction des coûts (22%), le respect de la réglementation (18%) l'adoption d'un comportement proactif par rapport aux réglementations environnementales (18%) sont des motivations très importantes pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle, en total, elles représentent 58% par rapport à d'autres motivations. On trouve ensuite l'élimination des déchets encombrants ou dangereux (11%), le marketing et l'image 8%, la dimension humaine (8%), et l'adaptation à la stratégie du groupe 8%. Parmi les motivations considérées comme peu importantes à Dunkerque arrivent en tête, la réponse à une demande d'une partie prenante (5%), l'imitation des entreprises du secteur (1%), et la pression sociale (1%).



Afin d'avoir une vision plus détaillée concernant les motivations identifiées ci-dessus, nous avons établi un troisième tableau synthétique regroupant les motivations qui, selon nos interlocuteurs, incitent à la mise en place des synergies éco-industrielles, pour ensuite commenter chaque motivation en se basant sur les comptes rendus réalisés. Ce tableau contient : les entreprises et institutions interrogées et les motivations soulignées par chaque entreprise et institution (voir annexe 5).

Réduction des coûts

La réduction des coûts est un facteur important pour la mise en place de l'écologie industrielle, la majorité des interlocuteurs (14 sur 16) ont confirmé ce point. La réduction des coûts concerne les coûts liés à l'approvisionnement en matières premières à travers l'utilisation des déchets d'autres entreprises (selon le directeur d'Ajinomoto). Elle permet également le suivi et la réduction de la consommation d'énergies (électricité, gaz...), (selon le responsable environnement de Ball Packaging et le dirigeant de Marquis Transport).

Témoignages

« *La réduction des coûts dans le process de production est la première motivation à la mise en œuvre des synergies industrielles* ». (Directeur aménagement du Grand Port Maritime de Dunkerque).

« *La réduction des coûts est une motivation importante, surtout pour renforcer et augmenter le rendement de la centrale. En effet, la centrale DK6 est classée première en France grâce à la valorisation des gaz sidérurgiques d'ArcelorMittal* ». (Responsable QHSE DK6).

« *Tout ce qui concerne l'écologie industrielle et la mutualisation, c'est bien une réduction des coûts car nous mettons ensemble des moyens communs. En revanche, s'agissant d'écologie pure par rapport à un objectif environnemental, c'est plus une contrainte qu'une idéologie. Cette économie de coûts n'a pas été chiffrée* ». (Responsable Daudruy).

« *La valorisation de déchets coute moins chère que de les mettre en décharge* ». (Responsable environnement Rio Tinto Aluminium Dunkerque).

« *La première des motivations est bien entendu la réduction de coûts. Une usine sidérurgique qui ne recyclerait pas ses gaz, en Europe en tous cas, serait une entreprise économiquement morte* ». (Responsable environnement ArcelorMittal).

Les entreprises qui intègrent l'écologie industrielle dans leur process développent une bonne image, et réalisent des bénéfices financiers. (Responsable du Club d'entreprises Saint Pol)

Pour certaines entreprises, il s'agit d'une stratégie « gagnant-gagnant ». Dalkia était intéressée par la chaleur d'Arcelor, qui était moins chère, pour pouvoir la revendre au réseau à un prix moins élevé. Pour Dalkia, l'objectif de ce projet était de renforcer les contrats avec les collectivités (débouché pérenne et stable, projet stabilisé, sécurisé).

Arcelor devait refroidir les fumées de son usine (à des coûts plus bas) pour pouvoir les filtrer plus facilement et donc respecter les réglementations sur les émissions de poussières.

Parmi les avantages du projet d'Arcelor : la proximité géographique entre l'usine et la ville de Dunkerque, cette proximité a permis de simplifier le transport des flux (*dans le cas où la distance est grande, la durée de rentabilisation des projets devient plus longue*). (selon l'ingénieur d'affaires de Dalkia).

Respect de la réglementation :

La majorité des entreprises interrogées affirme que leurs entreprises adoptent un comportement proactif vis-à-vis de la réglementation environnementale. « *La réglementation joue différemment selon les activités et les déchets. ArcelorMittal a souvent un comportement proactif* ».

« *L'entreprise a un comportement proactif vis-à-vis des règles environnementales : c'est en fait lié à l'image qu'elle veut avoir* » (selon le directeur d'Ajinomoto).

Selon le directeur Aménagement du Port de Dunkerque, la mise en place des politiques publiques d'incitations (fiscales) qui permettent de compenser les coûts supplémentaires liés à l'écologie industrielle incite les entreprises à adopter cette démarche.

Aluminium Dunkerque a mis en place l'écologie industrielle dans le but de réduire les impacts sur la santé et l'environnement, et de supprimer les risques et leurs effets, « *exemple : limitation de l'utilisation du clore gazeux en réduisant la consommation et la quantité stockée, actuellement il est substitué par un sel qui n'a aucun impact sur la population et l'environnement* » (selon le responsable environnement d'Aluminium Dunkerque).

Elimination des déchets encombrants ou dangereux

Se débarrasser des déchets encombrants et dangereux est un élément assez important.

« *Parmi les motivations à l'écologie industrielle, la propreté des locaux de l'entreprise arrive en bonne position* » (selon le dirigeant de Marquis Transport et Logistique).

« *L'entreprise n'a pas le droit de stocker les déchets sur le site* » (selon le directeur d'Ajinomoto).

« *Se débarrasser des déchets dangereux est également une question clé, car paradoxalement, sur le site de Dunkerque, l'entreprise manque de place pour stocker. Finalement ce manque de place devient une incitation pour chercher de moyens de valorisation* », explique le responsable environnement d'ArcelorMittal.

Marketing-image

Le marketing et l'image de l'entreprise jouent un rôle dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle, ils permettent aux entreprises de se différencier des concurrents. « *Comme on est fier de partager nos bonnes pratiques avec les autres, on a créé un espace biodiversité avec un circuit pédagogique, en collaboration avec un bureau d'étude (AIRELE)* » déclare le responsable environnement de Ball Packaging.

« *Aluminium Dunkerque a réalisé un film sur les bonnes pratiques en collaboration avec Ecopal dans le but de montrer au public que l'usine n'est pas polluante* ». Ce type d'actions permet d'améliorer l'image de l'entreprise aux yeux du public.

Selon le directeur Aménagement du Grand Port Maritime de Dunkerque, l'écologie industrielle est un moyen permettant de se différencier des ports concurrents, le fait de pouvoir offrir aux nouvelles entreprises voulant s'implanter sur la zone portuaire des matières premières valorisées ou la possibilité d'utiliser leurs déchets plutôt que les mettre en décharge, attire de plus en plus les industriels. « *L'aspect réutilisation de déchets ou de matières premières provenant du site d'implantation est intéressant, il peut être un des éléments du choix de l'implantation de nouvelles entreprises mais ce n'est pas le premier critère de choix* ». Seulement, cette démarche nécessite des actions commerciales et une prospection des industries qui pourraient être intéressées par cela, alors que l'activité du port se limite à la communication et l'incitation, et non pas la recherche active sur ce type d'industriels. Selon notre interlocuteur, cette mission est confiée à Dunkerque Promotion qui

doit rechercher ce type d'entreprises et les inciter à s'implanter dans le port, puisqu'ils ont les outils nécessaires pour faire la promotion des sites et entreprises existants sur la zone portuaire de Dunkerque.

S'adapter à une stratégie de groupe

Trois de nos interlocuteurs affirment que l'adaptation à la stratégie du groupe est une motivation à l'écologie industrielle, notamment ArcelorMittal, Aluminium Dunkerque et Ajinomoto. Ce sont en fait des entreprises qui font partie des groupes internationaux. Ces entreprises s'adaptent aux stratégies du groupe pour rester compétitives sur leur secteur d'activité.

En effet, ces entreprises multiplient leurs efforts en mettant en œuvre de bonnes pratiques ou des actions liées à l'écologie industrielle pour se distinguer des autres entreprises qui appartiennent au même groupe et pour être dupliquées dans d'autres sites.

Pour Arcelor, la stratégie du groupe joue un rôle certain. Mais, là encore, le site de Dunkerque est parfois pionnier, par exemple dans le domaine de la traçabilité des déchets (démarche qui va notamment être répliquée dans Arcelor Atlantique), ou encore dans la mesure des poussières sédimentaires (dupliqué dans le Port Ouest). « *L'entreprise est plutôt « boostée » par la stratégie du groupe* », explique le responsable environnement d'ArcelorMittal.

Dimension humaine

La motivation du « top management » est une incitation forte. La sécurité, la qualité, et l'écologie industrielle sont des éléments qui dépendent de « l'impulsion » et de la motivation des dirigeants, explique le directeur d'Ajinomoto. D'autres interlocuteurs ont évoqué le rôle du chef d'entreprise, mais aussi de l'ensemble des salariés dans la mise en place des synergies éco-industrielles, notamment le directeur de Cèdre Industries : une entreprise qui s'est engagée dans une démarche RSE (responsabilité sociale et environnementale), qui a mis en place des actions en faveur du développement durable (biodiversité) et qui a remporté le Trophée de l'Economie Responsable (2010) grâce à l'implication des salariés, de la direction ainsi que de nombreux partenaires extérieurs.

Pression sociale

Il est vrai que la demande sociale joue un rôle clé. La population dunkerquoise réclame une meilleure qualité de vie (eau, air...), mais cela ne représente pas une pression pour les entreprises. « *Il n'y a pas de pression sociale dans le Dunkerquois, les gens sont habitués à un environnement d'industrie lourde* » (selon les directeurs d'Ajinomoto et du Grand Port maritime de Dunkerque).

Imiter d'autres entreprises du secteur

La plupart des personnes interrogées considère que l'imitation des entreprises du même secteur n'est pas une motivation à la mise en place de l'écologie industrielle, à l'exception du responsable environnement d'Aluminium Dunkerque, « *pour rester compétitives sur le secteur et gagner un avantage concurrentiel, les entreprises peuvent parfois dupliquer les bonnes pratiques des concurrents* ».

2.3.4 Détermination des limites de l'écologie industrielle à Dunkerque

Cette partie a pour objectif de recenser les difficultés et limites auxquelles sont confrontées les entreprises et les institutions (publiques et privées) de l'agglomération dunkerquoise lors de l'établissement des synergies éco-industrielles.

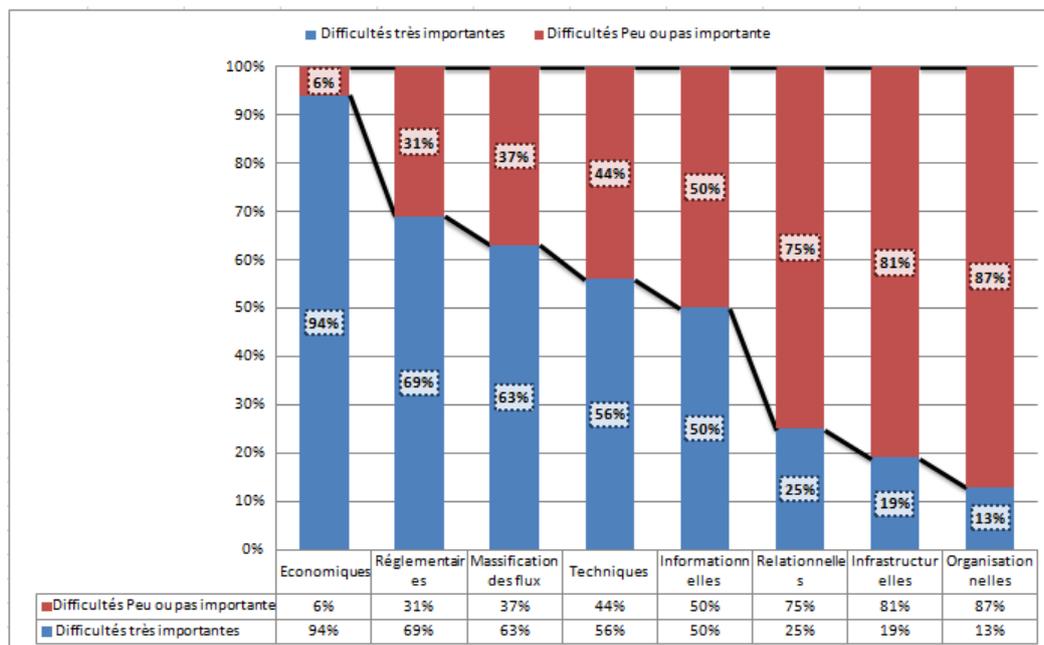
En effet, les difficultés que nous avons identifiées sur la base de la revue de la littérature, sont les suivantes : difficultés techniques (stabilité des déchets, continuité des flux, nécessité de retraitement), économiques (activité peu rentable, transport trop coûteux, manque de financement), massification des flux (quantités réduites des déchets), infrastructurelles (les infrastructures ne sont pas disponibles), réglementaires (pas d'incitation), organisationnelles (manque de compétences en interne, manque de prestataires externes), relationnelles (manque de confiance des autres entreprises), informationnelles (l'information nécessaire n'est pas disponible). Comme pour la partie des motivations, nous avons proposé à nos interlocuteurs de classer ces difficultés selon leur niveau d'importance, sur une échelle de 1 à 3 (1 : pas important, 2 : important, 3 : très important).

A partir de l'analyse des résultats des questionnaires électroniques, nous avons pu classer les difficultés par ordre d'importance. Dans un premier temps, nous avons regroupé les résultats dans le tableau ci-dessous qui contient : la nature des difficultés, le niveau des difficultés, le nombre d'entreprises (ex : 9 entreprises pensent que l'aspect technique est un frein très important à la mise en place de l'écologie industrielle) et le pourcentage de réponses par rapport à chaque niveau de difficulté.

Tableau 28 : Tableau représentatif des difficultés liées à l'écologie industrielle

Difficultés	Pas importante		Importante		Très importante	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Techniques (stabilité des déchets, continuité des flux, nécessité de retraitement)	3	19%	4	25%	9	56%
Economiques (Activité peu rentable, Transport trop coûteux, Manque de financement)	1	6%	0	0%	15	94%
Massification des flux	5	31%	1	6%	10	63%
Infrastructurelles (les infrastructures ne sont pas disponibles)	10	63%	3	19%	3	19%
Réglementaires (pas d'incitation)	0	0%	5	31%	11	69%

Organisationnelles (manque de compétences en interne, manque de prestataires externes)	12	75%	2	13%	2	13%
Relationnelles (manque de confiance des autres entreprises)	11	69%	1	6%	4	25%
Informationnelles (l'information nécessaire n'est pas disponible)	5	31%	3	19%	8	50%



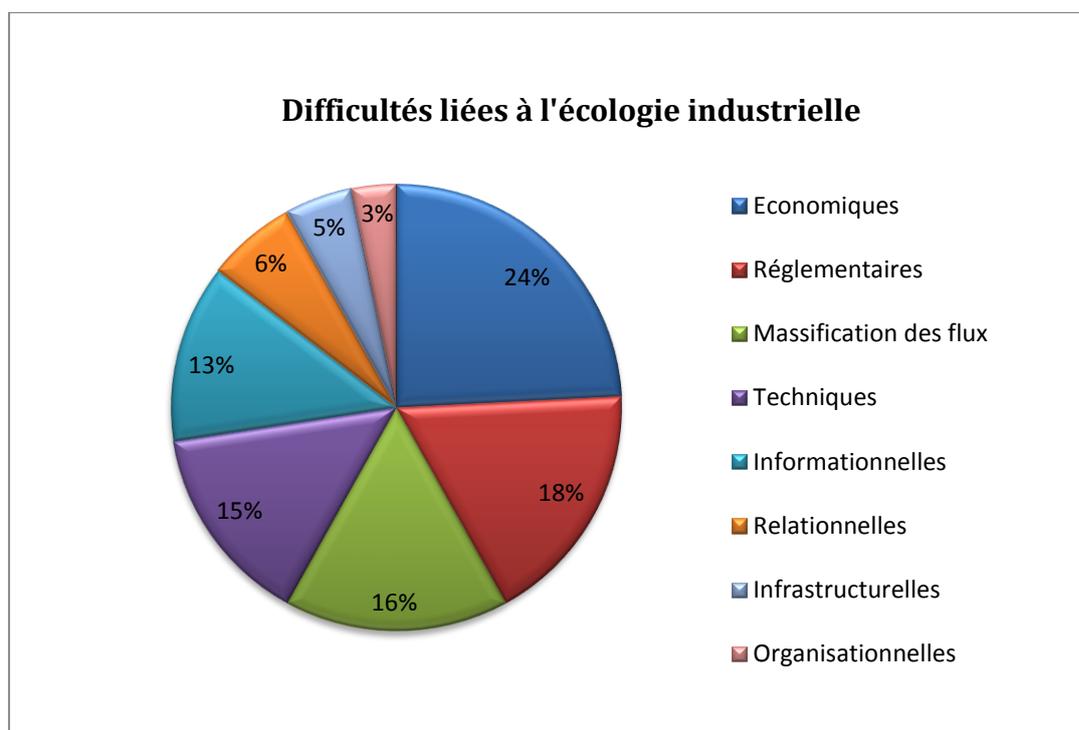
Graphique 5 : Les difficultés dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle

Puis nous avons constitué un deuxième tableau à partir du premier en sélectionnant les difficultés les plus importantes afin de créer un graphique facilitant la distinction des limites les plus fortes que rencontrent les dirigeants. Ce tableau contient : le type des difficultés, le nombre d'entreprises et institutions et la part que représente cette difficulté dans le total.

Les difficultés les plus importantes

Difficultés	Nombre d'opinions	%
Economiques	15	24%
Réglementaires	11	18%
Massification des flux	10	16%
Techniques	9	15%
Informationnelles	8	13%
Relationnelles	4	6%
Infrastructurelles	3	5%
Organisationnelles	2	3%

Ensuite nous avons établi le graphique ci-dessous à partir des données du deuxième tableau et à l'aide du tableur Excel, ce graphe représente le pourcentage de chaque difficulté par ordre d'importance, exemple : l'aspect économique est considéré comme une difficulté très importante à la mise en œuvre de l'écologie industrielle il représente 24% par rapport à d'autres limites, car la quasi-totalité des interlocuteurs lors de l'entretien l'ont placé sur l'échelle 3 (3 : très important), on trouve en deuxième lieu l'aspect réglementaire 18%, en troisième lieu l'aspect quantitative (massification des flux) 16%, en quatrième lieu l'aspect technique 15%, en cinquième l'aspect informationnel 13%, en sixième lieu l'aspect relationnel 6%, en septième lieu l'aspect infrastructurel 5%, et en dernier lieu l'aspect organisationnel 3% puisque la majorité de nos interlocuteurs sont satisfaits de la structure organisationnelle de la région Dunkerquoise.



Afin d'avoir une vision plus détaillée sur les limites identifiées ci-dessus, nous avons établi un troisième tableau synthétique regroupant les difficultés évoquées par chaque entreprise, pour ensuite commenter chaque limite en se basant sur les comptes rendus réalisés. Ce tableau contient : les entreprises et institutions interrogées et les difficultés soulignées par chaque entreprise (voir annexe 5).

Limites économiques

94% des interlocuteurs affirment que l'aspect économique est un frein très important aux projets d'écologie industrielle. L'écologie industrielle engendre des coûts supplémentaires puisque la valorisation des déchets nécessite des équipements particuliers et des compétences spécifiques, «faire appel à des prestataires en matière d'écologie industrielle est très coûteux», résume l'un de nos interlocuteurs.

D'autre part, la rentabilité de ce type de projet se réalise sur le long terme (rentabilité sur 12 à 15 ans), alors que les entreprises doivent assurer une rentabilité à court terme, notamment pour satisfaire leurs actionnaires. La plupart des investisseurs ne souhaite pas s'engager dans des projets à long terme (expliquent le directeur d'Ajinomoto et le responsable environnement de Dalkia). Les problèmes de compatibilité économique notamment le décalage des délais de décision et du cycle économique entre les acteurs et le degré de leur engagement sont également des freins importants selon le responsable environnement de Dalkia. De plus la fragilité du tissu économique (fermeture d'entreprises) accroît la frilosité des investisseurs potentiels.

C'est pour cela que les entreprises réclament des subventions publiques, « *Les pouvoirs publics doivent mobiliser des financements pour inciter les entreprises à intégrer l'écologie industrielle, et échanger les bonnes pratiques entre les territoires, actuellement les actions publiques ne sont pas suffisantes* » (selon le responsable du club d'entreprises Saint Pol sur Mer).

Selon l'un de nos interlocuteurs, « *un projet de mutualisation des déchets de restauration entre Aluminium Dunkerque et ArcelorMittal, pour la méthanisation n'a pas abouti, en raison de son caractère très coûteux. En effet, l'établissement des synergies éco-industrielles entre ces deux entreprises coûte deux fois plus cher que d'envoyer ces déchets à une entreprise comme Baudalet Environnement (déchèterie)* ».

Limites réglementaires

65% des interlocuteurs affirment que la réglementation liée à l'environnement représente un frein important à la mise en place des synergies éco-industrielles. Les textes réglementaires sont lourds et les démarches administratives engendrent des coûts supplémentaires pour les entreprises. A partir de l'analyse des entretiens, nous avons remarqué que les entreprises les plus touchées par la réglementation sur l'environnement sont celles qui intègrent des produits chimiques dans leurs processus de production.

Dans le secteur de l'aspartame « Ajinomoto » l'évolution de la réglementation sur la chimie devient excessivement lourde (quotas CO₂, Seveso 3, évolution sur les incinérateurs, les gazo-intensifs, les électro-intensifs, la réglementation REACH « qui oblige les industriels à déclarer les substances qu'ils fabriquent ou importent, à établir quelles sont celles sans danger et à ne plus les utiliser en cas de risque non maîtrisé »,...etc.). A cause de la réglementation, plusieurs gérants d'entreprises sur le Dunkerquois ne savent plus comment défendre la survie de leurs entreprises et leurs actionnaires. Tandis que, à 30 km de Dunkerque, en Belgique, les entreprises n'ont pas les mêmes contraintes. De plus pour utiliser une station d'épuration commune la réglementation en France oblige les entreprises à respecter certaines conditions à chaque sortie de leurs usines, contrairement aux autres pays européens (Belgique, Suède, Allemagne), explique le directeur de l'entreprise Ajinomoto.

Le secteur des emballages (canettes boissons) est également touché par les contraintes réglementaires, il est interdit d'intégrer le Bisphénol A dans les produits d'emballages (à

partir de janvier 2015), ainsi que d'exporter ces produits, ce qui n'est pas le cas dans les autres pays européens. « *Cette interdiction de l'utilisation du Bisphénol A en France et non en Europe met en danger l'usine de Dunkerque* », précise le responsable de l'environnement. De même, pour intégrer des COV (Composé organique volatil) dans ses produits, Ball Packaging doit faire une demande d'autorisation et un dossier d'instruction complet, cette démarche administrative est très coûteuse. « *Les démarches administratives sont compliquées et n'aident pas les entreprises à devenir compétitives* ».

La mise en place de l'écotaxe par les pouvoirs publics est un frein important, chaque tonne mise en décharge est soumise à une taxe générale sur les activités polluantes (20€/tonne), cette taxe évolue à la hausse tous les ans, elle varie de décharge en décharge, elle existe également dans d'autres pays mais sa valeur diffère selon le pays (Baudelet).

Témoignages

« *Je ne suis pas sûr que la réglementation soit dans le sens de l'écologie industrielle* » (selon le directeur d'Ajinomoto).

« *Les démarches administratives sont compliquées et n'aident pas les entreprises à devenir compétitives, et les compétences techniques de l'administration française ne sont pas suffisantes pour l'inventaire des flux de déchets* » (selon le responsable environnement de Ball Packaging).

« *Il faut mettre en place des organismes de diffusion d'information et de formation en matière de traitement de déchet à la place de l'écotaxe pour inciter les industriels à valoriser leurs déchets* » (selon le responsable du Club Saint Pol sur Mer).

« *La loi n'est pas la réponse à tout* ». (selon le dirigeant de Littoral Pneus Service)

En dépit des opinions négatives de la majorité de nos interlocuteurs vis-à-vis de la réglementation, certaines pensent qu'elle ne représente pas un obstacle à la mise en œuvre de l'écologie industrielle mais qu'elle incite à la valorisation des déchets.

« *Concernant les déchets, la réglementation est devenue moins contraignante car auparavant, lorsqu'une entreprise était classée SEVESO, la gestion des déchets était très compliquée. Aujourd'hui c'est davantage la nature du déchet qui est prise en compte. Le législateur a pris conscience des atouts que représente le recyclage.* » (selon le responsable environnement d'ArcelorMittal).

Limites quantitatives (massification des flux)

Les flux de déchets des entreprises du territoire dunkerquois ne sont pas toujours réguliers, il s'agit de déchets dont les quantités ne sont pas forcément importantes et qu'il faudra collecter jusqu'à atteindre un certain seuil de rentabilité permettant leur valorisation. Les entreprises souffrent également d'un manque d'adéquation entre les flux, les types d'énergies disponibles et les besoins.

Exemple : *les entreprises voisines d'Ajinomoto ont le même problème que cette dernière, elles génèrent des flux de déchets d'infirmerie qui ne sont pas réguliers et qu'elles envoient dans*

des camionnettes avec un paquet d'1 ou 5 kg à Lille pour le traitement, ce qui revient plus cher que de les collecter et les envoyer dans un seul véhicule.

La densité des flux est un élément très important, « *exemple 1: dans des zones d'activités on peut trouver de la chaleur fatale mais à des quantités faibles ou à des températures moins intéressantes* ». « *Il faut bien gérer la localisation, la quantité et la qualité des flux* » (selon le responsable environnement de Dalkia). « *Exemple 2 : pour le transport de la fumée transformée en eau chaude ou en vapeur, on ne peut pas la transporter d'une manière cohérente sur de grandes distances car le coût devient prohibitif, dans ce cas il faut des densités très importantes d'énergie pour éviter les coûts* » (Dalkia).

La solution optimale est de massifier les déchets de ces entreprises, même si cette massification se heurte à des conflits, au manque de coordination et de communication entre les gérants des entreprises (« qui ne font pas toujours preuve de flexibilité »), pour arriver à mutualiser la collecte et ainsi réduire les coûts. « Il faut mettre en place et développer un courant d'échanges régulier entre les entreprises (pendant la gestion du projet et après) concernant le recyclage de déchet » explique le directeur adjoint de Dunkerque Promotion.

Limites techniques

65% des personnes interrogées pensent que l'aspect technique de la matière est une difficulté très importante, les caractéristiques et les dimensions des composants des déchets sont parfois incompatibles et inadaptés pour être réutilisés dans d'autres processus de production. « *Chaque process est différent, cela dépend des caractéristiques des déchets* (selon le responsable du Grand Port Maritime de Dunkerque)».

Le responsable environnement d'Aluminium Dunkerque explique que le problème de dégradation de la matière est un obstacle à la valorisation, en donnant l'exemple du coke utilisé dans le processus de fabrication et qui a une teneur en soufre.

D'un autre point de vue, nos interlocuteurs de Dunkerque Promotion soulignent une insuffisance de certains équipements de traitement de déchets dans la région Nord-Pas de Calais, contrairement à d'autres régions françaises.

Plusieurs difficultés d'ordre technique freinent la mise en place des synergies éco-industrielles dans le cadre du projet terminal méthanier. Ce réseau de froid industriel (qui n'est pas encore en fonction) a pour objectif de créer des synergies autour du froid à travers la récupération des frigories qui se sont échappées du process pour les réutiliser dans un certain nombre d'activités, notamment le stockage et l'entreposage des produits alimentaires. Cependant l'approvisionnement en froid n'est pas stable et les flux ne sont pas continus « *de temps en temps la cuve est vide* », ce qui pourrait poser des problèmes aux entreprises qui voudraient l'utiliser.

Lié à l'aspect technique, certaines entreprises évoquent l'éloignement géographique comme l'un des freins à la mise en œuvre de l'écologie industrielle. **L'éloignement géographique**

représente un frein assez important et entrave l'établissement de synergies éco-industrielles « *en fonction des distances on ne peut pas réutiliser les produits de l'un ou de l'autre (selon le responsable de Ball Packaging)* ». Selon Dalkia, des projets d'extension du réseau de chaleur seraient envisageable techniquement mais se heurtent au coût lié au développement des infrastructures nécessaires.

La question de l'éloignement géographique se pose également si l'on considère l'hypothèse de l'implication du port dans les démarches d'écologie industrielle. Selon le directeur du Grand Port Maritime de Dunkerque « *la distance maximale d'aire de chalandise pour la récupération des déchets par le transport maritime est fixée à 100-150 km, donc les flux maritimes pour la récupération de déchets ne sont pas envisageables* ».

Limites informationnelles

L'information n'est pas non plus suffisante. Ecopal fait un gros travail sur ce point mais cela pourrait être développé selon les responsables environnement de Cèdres Industries (Chaudronnerie ADS) et d'ArcelorMittal. Le travail de collecte et d'analyse de l'information pourrait faire l'objectif d'activités privées mais ce n'est pas sûr car les grandes entreprises comme ArcelorMittal, Aluminium Dunkerque, Ball Packaging..., ont des services internes qui s'occupent de la recherche d'informations liées à l'environnement, alors que les petites n'ont pas forcément les moyens financiers nécessaires. Ces dernières ont besoin de services d'orientation et d'accompagnement en matière d'écologie industrielle fournis par des institutions publiques ou para-publiques (selon les responsables de Dunkerque promotion et de Ball Packaging). « *L'absence des politiques adaptées au tri et au recyclage est également une difficulté assez importante* », ajoute le responsable de Baudalet.

Autres témoignages : « *L'information, il faut toujours aller la chercher. Il a fallu se procurer les textes. Il nous a fallu 3 ans pour nous procurer les autorisations d'exploitation pour le traitement de déchets car nous avons mal libellés les choses au départ. C'est très compliqué* » (selon le Responsable de Daudruy).

Limites relationnelles

Le manque d'implication dans une telle démarche, et même la réticence au partage des données sont des éléments qui font partie de la culture de la concurrence et du secret industriel. Certaines entreprises interrogées (7%) ont souligné cette difficulté, notamment Dalkia et Baudalet, « *en France les entreprises ne pensent pas déchets contrairement à d'autres pays européens comme la Hollande* » (selon le Responsable environnement de Baudalet). Les entreprises ne peuvent pas laisser circuler l'information sur les projets en cours (ex : *Dalkia est un membre d'Ecopal, et son principal concurrent l'est aussi*).

« *La notion de confiance s'acquiert au fur et à mesure que l'on s'aperçoit de la stabilité de ce qui entre (pas de fluctuation)* » explique le directeur d'Ajinomoto, garantir la stabilité de la fourniture et se mettre d'accord sur des plages de variations acceptables sont des facteurs importants dans l'établissement des synergies éco-industrielles.

En revanche, plusieurs personnes interrogées ont souligné la particularité des relations entre les industriels du territoire dunkerquois, considérées comme positives pour la mise en œuvre de projets collectifs. *Une autre raison qui pousse à développer des actions environnementales et en écologie industrielle c'est la caractéristique de « Citoyenneté du territoire »* (Responsable environnement ArcelorMittal). *La densité de compétences et de ressources et les relations établies entre les acteurs économiques sont des particularités du dunkerquois »* (Responsable environnement Dalkia).

Limites infrastructurelles

A partir des résultats du questionnaire nous avons pu constater que les infrastructures et les équipements nécessaires ne sont pas suffisants dans l'agglomération Dunkerquoise, selon 19% des entreprises. Notamment concernant la logistique, l'utilisation du train n'est pas toujours possible car les trains ou les wagons ne sont pas disponibles. Le fluvial est normalement moins cher mais il y a des problèmes de rupture de charge qui peuvent finalement s'avérer plus chers que l'utilisation du transport routier qui est pourtant plus polluant. Plusieurs interlocuteurs ont confirmé cette idée (Baudalet environnement, ArcelorMittal, Dunkerque Aluminium). *L'entreprise n'a pas les moyens pour livrer les produits en barges (un projet n'a pas abouti) car en France on n'a pas l'infrastructure nécessaire », « Le moyen le moins cher et le plus rapide c'est le camion »* (selon le responsable environnement d'Aluminium Dunkerque).

A travers l'analyse des réponses de nos interlocuteurs nous avons pu identifier d'autres limites qui freinent la mise en place de l'écologie industrielle telles que :

L'image de Dunkerque peut être un frein à l'implantation de nouvelles entreprises qui pourraient profiter des opportunités offertes par les pratiques d'écologie industrielle. Pourtant Dunkerque bénéficie d'une position géographique avantageuse : proximité avec la Belgique, Allemagne, Grande Bretagne, elle est dotée également d'un port maritime important (responsables Dunkerque Promotion).

Du point de vue du responsable de club d'entreprises Saint Pol sur Mer, **la gouvernance** entre les acteurs publics et locaux doit être développée car les entreprises de la région ne sont pas assez impliquées dans les décisions locales. *« Dans les faits les collaborations entre les entreprises n'ont pas toujours abouti, la communication n'est pas suffisante ».*

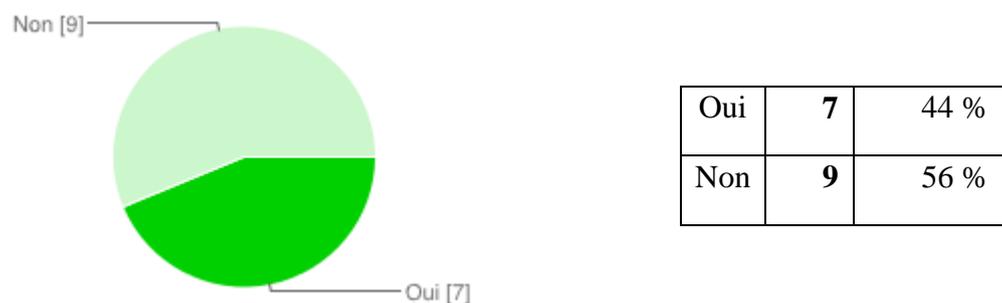
Nos discussions avec les différentes institutions d'appui (CUD, agence de promotion des investissements, Ecopal, Grand Port Maritime) montrent également une insuffisante coordination des actions ou encore une référence constante à Ecopal pour tous les projets d'écologie industrielle. *« Lorsque l'écologie industrielle est évoquée par une entreprise, nous la mettons en contact avec Ecopal »*, affirment plusieurs de nos interlocuteurs.

2.3.5 Impacts de l'écologie industrielle sur l'organisation interne

La cinquième partie de notre questionnaire a pour objectif d'identifier les impacts de l'écologie industrielle sur l'organisation interne des entreprises et des institutions interrogées. A travers un groupe de questions posées à nos interlocuteurs, listées ci-dessous, nous cherchons à comprendre si la mise en œuvre d'une démarche d'écologie industrielle conduit au développement de compétences spécifiques. Nous cherchons à savoir également si l'entreprise a développé (seule ou avec d'autres) des services destinés à faciliter la stratégie d'écologie industrielle :

- Avez-vous développé des compétences en interne sur ce sujet ?
- Si oui, lesquelles ? Comment ont-elles été développées ? (par expérience, par formation)
- Avez-vous modifié des postes de votre entreprise dans le cadre de cette stratégie ?
- Votre entreprise a-t-elle développé des activités de services (Eco-services) pour mettre en œuvre cette stratégie ?
- Si oui ? Lesquelles ? Pourquoi (parce qu'ils n'existaient pas sur place ? parce que cela correspond à une stratégie de l'entreprise ?)
- Ces services ont-ils été développés avec d'autres entreprises (mutualisation) ?
- Ces services développés en interne sont-ils commercialisés à d'autres entreprises ?

A partir de l'analyse des résultats des entretiens, nous avons constaté que 44% des entreprises ont développé des compétences internes en matière d'écologie industrielle.



Dans ce contexte, Dalkia a mis en place des outils d'analyse et de ciblage pour trouver les énergies fatales mais « *pas de technicités nouvelles (chaudières)* » (selon le responsable environnement de Dalkia). L'entreprise a également bénéficié des incitations économiques par le « fonds de chaleur » de l'ADEME, qui subventionne actuellement, en partie, ces projets.

Aluminium Dunkerque a mis en place un programme de gestion de l'environnement dans l'usine qui regroupe les standards environnementaux, ces standards reprennent les attendus de l'ISO 14001.

Aluminium Dunkerque est un site certifié ISO 9001, ISO 4001, ISO 18001, le processus de l'entreprise intègre l'HSEQMS qui prend en compte l'ensemble des impacts potentiels :

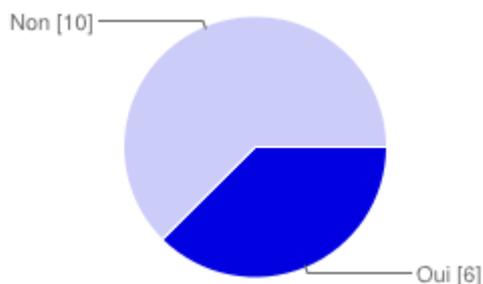
standards sur les rejets atmosphériques, rejet d'eau, pollution du sol. Les salariés sont informés sur l'ensemble des standards.

Pour ce qui d'ArcelorMittal, elle participe aux conférences et colloques qui traitent des problématiques de l'environnement (l'entreprise travaille avec l'ULCO. mais pas sur les déchets. Une thèse es en cours sur les poussières). Les compétences internes d'ArcelorMittal dans le département environnement sont de 10 à 15 personnes. Un ingénieur s'occupe de l'environnement avec trois techniciens ; un autre ingénieur s'occupe de la partie émissions carbone.

Le Grand Port Maritime de Dunkerque dispose d'un département Environnement qui gère la problématique des sédiments depuis 10-15 ans. Des ingénieurs spécialisés dans l'environnement ont été recrutés pour travailler sur les problématiques de l'environnement.

Enfin, la mise en place de l'écologie industrielle n'a pas eu d'impact sur l'organisation interne d'Ajinomoto, mais, certaines personnes qui font partie du personnel de l'entreprise ont développé des compétences en matière d'écologie industrielle à l'extérieur (à travers des formations...) explique le directeur d'Ajinomoto.

38% des entreprises et institutions ont développé des activités de services (éco-services) pour mettre en œuvre cette stratégie.



Oui	6	38 %
Non	10	63 %

Exemples :

ArcelorMittal a par exemple investi dans un équipement (depuis 2011) qui permet de réutiliser les ferrailles contenant des huiles ou des hydrocarbures (TLS : Top Layer Sintering). Le but est de réutiliser les boues grasses de laminoir. Pour l'instant, l'entreprise ne réutilise que ses propres boues grasses, mais l'objectif est d'en faire un service proposé à d'autres entreprises. C'est un équipement qui a été proposé par le groupe et le site de Dunkerque s'est porté volontaire pour le tester. Actuellement, l'équipement est toujours en phase de test car il y a de nombreuses pannes, mais l'objectif est de l'industrialiser prochainement.

Baudelet collecte des déchets industriels et ménagers dans le département du Nord. L'entreprise assure également la valorisation et le recyclage de ces déchets ainsi que le tri d'aluminium. Ces déchets transformés par Baudelet sont vendus à d'autres entreprises.

Dalkia opère dans les services énergétiques, ses prestations visent à optimiser les performances techniques, économiques et environnementales des installations (transformation d'énergie, gestion déléguée, maintenance et services multi-techniques), son rôle est de vendre de l'énergie transformée directement à l'industriel qui l'intègre dans son processus de production.

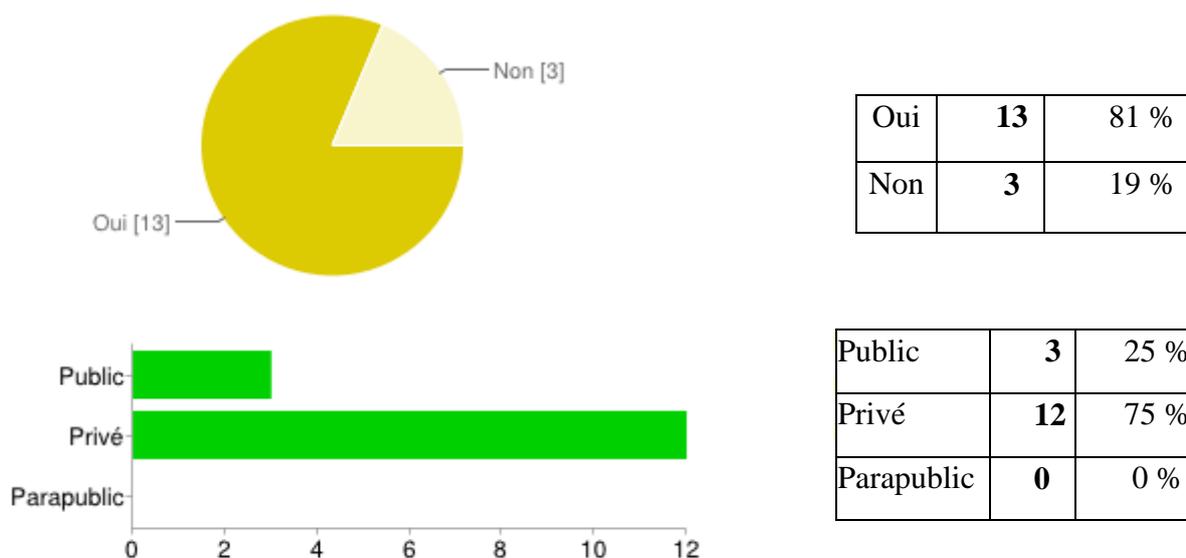
DK6 GDF Suez, produit l'électricité à partir des gaz sidérurgiques valorisées, provenant d'ArcelorMittal.

Le Club d'entreprises Saint Pol sur Mer a mis en place un Guide de bonnes pratiques, qui a été diffusé dans toutes les entreprises locales.

2.3.6 Détermination des prestataires externes

Cette partie s'intéresse aux prestataires externes dans la gestion de flux (de mutualisation ou de substitution). L'objectif est d'identifier et de préciser leurs rôles. La prise en compte des aspects transport et logistique s'intègre comme un complément dans notre enquête générale.

A partir des résultats, nous avons pu constater que 81% des entreprises et institutions font appel à des prestataires externes pour la gestion des flux de déchets, notamment les prestataires de transport et logistique. 25% sont des prestataires publics et 75% sont des prestataires privés.



Le tableau ci-dessus représente les types de prestataires auxquels les entreprises et institutions interrogées font appel. En effet, 58% sont des prestataires logistiques, et 31% sont des

laboratoires de recherche, le reste sont des prestataires de services de coordination (3%), services d'aide à la décision (6%), et des services de formation (6%), les 19% restantes représentent les relations et collaborations entre les institutions publiques et privées, notamment, la CUD, Dunkerque Promotion, le Club d'entreprises de Coudekerque... etc.

Service de coordination notamment en aval (par ex. identification de partenaires, partage des connaissances) puis veille et diffusion d'information)	3	19 %
Mobilisation la recherche, (par ex. partenariat avec laboratoire de recherche)	5	31 %
Services logistique –fonction « support » dans la réalisation (transport-logistique - traitement des déchets, services des eaux, autres services proche de l'industrie)	14	58 %
Service d'aide à la décision (conseil en environnement, en écologie industrielle, juridique, organisationnel).	1	6 %
Service de formation (formation des commerciaux, chercheurs ingénieurs...)	1	6 %
Autre	3	19 %

N.B : Dans cette partie du questionnaire les interlocuteurs pouvaient choisir plusieurs réponses.

Nous avons regroupé dans les tableaux ci-dessous les prestataires externes (publics et privés) qui offrent aux entreprises et institutions interrogées des services liés à l'écologie industrielle, pour ensuite commenter chaque cas.

Prestataires de transport

Entreprises	Prestataires de transport
Ajinomoto	Approvisionnements par camion
Ball Packaging	Le transport des déchets se fait en fluvial depuis Bruges pour l'usine hollandaise Le transport maritime se fait via les ports belges
Baudelet Environnement	Les déchets sont transportés par les camions de Baudelet (90 camions), de Veolia et des collectivités locales. Une partie des déchets sont transportés en Fluvial,
Club d'entreprises Saint Pol sur Mer	Les entreprises de transport et de collectes sont Veolia et Sevia.
Aluminium Dunkerque	L'entreprise dispose d'une voie ferrée Les matières premières arrivent quasiment toutes par voie maritime (coke, alumine) D'autres produits sont livrés par camion.
ArcelorMittal	Baudelet Environnement
Marquis Transport et Logistique	L'entreprise est un prestataire de transport et dispose de ses propres véhicules
Dalkia	Dalkia possède un parc de véhicule, elle dispose de 1600 véhicules et couvre la région Nord (Lille-Cherbourg : 2000 sites)
DK6 GDF Suez	Canalisation (pipeline) entre DK6 et ArcelorMittal.
Ryssen Alcool	Ferroulage, camions seulement en derniers recours.

D'autres prestataires de transport

Entreprises	D'autres prestataires externes
Ajinomoto	Ajinomoto n'a pas besoin de prestataires externes en matière d'écologie industrielle.
Ball Packaging	Etudiants de l'ULCO sur des projets pédagogiques Les municipalités de la région Ecopal
Club d'entreprises Saint Pol sur Mer	Le club n'a pas de prestataires externes sur Saint Pol sur Mer.
Port Maritime de Dunkerque	Dunkerque promotion, la CD2E, l'ADEME, l'école des Mines de Douai, le CEREMA et l'ULCO
Aluminium Dunkerque	ARIA, DEKRA, EUROFINs pasteur, ARCADIS, laboratoires de recherche Entreprises voisines (ex : ArcelorMittal).
ArcelorMittal	Sous-traitants, experts et laboratoires d'analyses agrès
Marquis Transport et Logistique	L'entreprise utilise ses propres camions
Dalkia	Dalkia ne recourt à des prestataires externes que pour les approvisionnements en gros équipements
DK6 GDF Suez	Distributeur de Gaz naturel GTR
Daudruy	Restaurateurs et Particuliers

ArcelorMittal

Prestataires externes

ArcelorMittal travaille avec des prestataires qui surveillent les consommations, et qui prennent en considération les aspects environnementaux dans leurs opérations. Exemple : Eurovia, spécialisée dans des démarches d'écologie industrielle.

Pour résoudre les problématiques de l'environnement ArcelorMittal fait appel à des sous-traitants, des experts ou des laboratoires d'analyses agréés pour certaines mesures.

Le transporteur et traiteur de déchets est Baudelet.

Grand Port Maritime de Dunkerque

Le port travaille en partenariat avec Dunkerque Promotion sur plusieurs projets.

Il existe d'autres structures, et institutions notamment, la CD2E, l'ADEME, qui peuvent accompagner les industriels, mais ne peuvent faire que le conseil, (aider au montage), elles ne sont pas capables de faire des études car cela nécessite des compétences très spécifiques.

Le port travaille également, en collaboration avec l'Ecole des Mines de Douai, le CEREMA et l'ULCO pour trouver des filières de réutilisation.

Aluminium Dunkerque

Transport

L'entreprise dispose d'une voie ferrée: 90 % de produits finis sont transférés par train, pour limiter les risques et l'impact sur l'environnement.

Les matières premières arrivent quasiment en totalité par voie maritime (coke, alumine). D'autres produits sont livrés par camion.

L'entreprise n'a pas les moyens pour livrer les produits en barges (un projet qui n'a pas abouti) car en France l'infrastructure nécessaire n'est pas suffisamment développée.

« Le moyen le moins cher et le plus rapide c'est le camion ».

Prestataires externes

Aluminium Dunkerque travaille avec l'ULCO principalement sur les retombées de poussières sur Gravelines.

Elle travaille en collaboration avec plusieurs prestataires de conseil en environnement :

- ARIA pour les risques sanitaire,
- Étude de danger avec DEKRA,
- Suivi du Fluor dans l'environnement avec EUROFINs pasteur,
- ARCADIS pour le conseil de l'environnement naturel et construit.
- Laboratoires de recherche pour mesurer le taux de carbone,
- Ainsi que d'autres entreprises voisines pour avoir des équipements de mesure en cheminé (ArcelorMittal).

N.B : L'entreprise a besoin de prestataires pour l'établissement de cahiers de charge précis.

Ajinomoto

Transport

Ajinomoto reçoit tous ses approvisionnements par camion, elle est très attentive au taux de remplissage des matières premières de ces camions. Selon notre interlocuteur, avant 2013 la loi française n'autorisait pas les entreprises à remplir leurs camions de plus de 40 tonnes, ce qui engendrait des coûts supplémentaires à l'entreprise. Actuellement la quantité autorisée est de 44 tonnes, le passage à ce taux est un facteur positif pour l'entreprise.

En effet, Ajinomoto établit des contrats annuels avec des prestataires de transport réguliers.

« On commande des quantités maximales en fonction des camions pour réduire les coûts de transport mais c'est davantage pour des dimensions économiques qu'écologiques ».

Prestataires externes

Selon notre interlocuteur, Ajinomoto n'a pas besoin de prestataires externes : *« c'est une dimension liée à la taille de l'entreprise, quand on a une certaine taille ou quand on dépend d'un groupe, on a quand même un support : en cas de besoin en compétences en interne on va les chercher ailleurs dans le groupe, sinon on est suffisamment grand pour avoir des personnes qui peuvent se consacrer à tout ce qui tourne autour de l'écologie industrielle ».*

Ball Packaging

Prestataires externes

- L'entreprise a travaillé avec des étudiants de l'ULCO sur des projets pédagogiques,
- elle est intervenue au World Forum Lille en tant que membre administrateur d'Ecopal,
- Un bureau d'études à Lille et un autre sur Lyon pour l'identification des flux de déchets.
- Ball Packaging travaille également avec les municipalités aux alentours (centres aérés sur le circuit).

Ball Packaging est un utilisateur des services d'Ecopal pour la mutualisation de tous les « petits déchets » (piles, papier...etc).

Transports

Ball Packaging dispose de deux camions spéciaux qui transportent directement chez Coca Cola (entrée privée). L'approvisionnement se fait par route (30-35 A/R par jour)
Le transport maritime se fait via les ports belges.

Le transport des déchets se fait en fluvial depuis Bruges pour l'usine hollandaise.

Pour le transport des boîtes, les camions fonctionnent en flux tendus, ils ont un battement d'une heure, puis une heure de chargement :

- approvisionnement 18 bobines, 10 camions jour ; autres matières premières 1 ou 2 camions par jour,
- sortie : camions jumbo 22 palettes (10 000 à 12 000 à l'année),
- arrêts de maintenance : 120 personnes par jour (sous-traitants).

Baudelet Environnement

Transport

Les déchets sont transportés par les camions de Baudelet (90 camions), de Veolia et des collectivités locales.

Une partie des déchets sont transportés par voie fluviale, (qui coûte plus cher que le routier), certains déchets repartent en fluvial (la ferraille) :

- Baudelet dispose d'une piste de lavage pour nettoyer et désinfecter les camions des clients.
- Des remorques permettent la réduction des coûts de transport et des émissions carbone,
- Un parc de bennes et compacteurs, (500 à 600 opérations d'échange ou d'enlèvement de bennes par jour),

- L'entreprise réalise la maintenance et la fabrication des compacteurs.

Dalkia

Transport

Dalkia possède un parc de véhicules, elle dispose de 1600 véhicules et couvre la région Nord (Lille-Cherbourg : 2000 sites); elle n'a recours à des prestataires externes que pour les approvisionnements en gros équipements « *pour réaliser les prestations, le personnel dispose des petits fourgons, pour les gros matériaux l'entreprise doit faire appel aux prestataires externes* ».

Prestataires externes

Dalkia est un utilisateur des services d'Ecopal pour la collecte du papier.

L'entreprise n'a pas besoin d'autres prestations en matière d'écologie industrielle puisqu'elle offre elle-même des éco-services.

DK6 GDF Suez

Prestataires

Au niveau du transport des gaz sidérurgiques, des prestataires externes ne sont pas sollicités, le transport des gaz se fait à travers des canalisations reliant ArcelorMittal et DK6.

Le transport du gaz naturel est géré par la société GRT gaz : transporteur fournisseur du gaz naturel.

Pour la quasi-totalité des entreprises interrogées, les services nécessaires à la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont présents à Dunkerque. Le tissu de services apparaît comme suffisamment développé, en raison de la présence de la zone industrialo-portuaire.

2.3.7. Les atouts et limites d'Ecopal

En 2001, l'association ECOPAL a été créée, grâce au soutien financier de la CUD, la CCI, la Région, et le Département. Sa mission est de développer, promouvoir et pérenniser la démarche d'écologie industrielle. L'association propose aux industriels des actions pour d'une part développer des projets de synergie entre les entreprises et d'autre part proposer des animations afin de dynamiser les zones industrielles de Petite et Grande Synthe et favoriser le dialogue entre les acteurs.

Avant de s'implanter sur le territoire dunkerquois Ecopal a mené une pré-étude sur la zone industrielle de Grande-Synthe en 1999, pour cerner l'intérêt de mettre en œuvre une démarche d'écologie Industrielle. Deux ans plus tard, l'association Ecopal a été créée, elle a développé principalement des synergies de mutualisation autour de la collecte de déchets avec les entreprises. En 2009 un projet de partenariat entre l'ULCO et Ecopal a été établi pour intégrer

des modules d'écologie industrielle dans la formation initiale afin de développer la recherche sur l'environnement industriel.

Après plusieurs années d'expérience, Ecopal a lancé le projet IFIM (Etude D'Inventaire des Flux Industriels de Matières) dans le but :

- d'identifier les flux de substitution et de mutualisation existant dans la zone industrielle.
- De mieux connaître ces flux, les recenser et les quantifier;
- D'identifier les bonnes pratiques environnementales existantes.

L'inventaire des flux mené sur le territoire dunkerquois a permis de répondre aux attentes des partenaires du projet. 150 entreprises et industries ont participé à cette démarche. De nombreux axes de synergies et d'actions ont ainsi été répertoriés et ont permis à Ecopal de définir un programme de mise en œuvre concrète et opérationnelle.

A partir de l'analyse des résultats de l'enquête, nous avons pu identifier les atouts et les limites d'Ecopal, en se basant sur les opinions des interlocuteurs (voir tableau ci-dessous).

Selon le Président d'Ecopal, cette association a permis aux entreprises dunkerquoises d'avoir une idée sur les volumes et la nature des déchets, afin d'assurer ensuite la coordination entre celles-ci (établissement des contrats) et faciliter l'échange des flux de matières tout en optimisant les coûts, « *les responsables des activités économiques ne s'occupent pas de la planification d'enlèvement des déchets mais plutôt de la rentabilité et la diminution des coûts* ». Ecopal permet également aux entreprises :

- D'avoir une vision sur les volumes des déchets de chaque entreprise.
- De réduire le nombre de véhicules à travers la mutualisation.
- De respecter de la réglementation.
- De Réduire les coûts et optimiser le temps de recherche des prestataires.
- De sensibiliser les entreprises à acheter localement (développer la collecte et le tri localement).
- D'établir des synergies caractérisées par une proximité géographique pour réduire les émissions à effet de serre.
- De sensibiliser le personnel aux problèmes de l'environnement.

Concernant les limites, nombre des entreprises et institutions interrogées considèrent que ces actions pourraient être complétées et développées pour offrir des services plus diversifiés en matière d'écologie industrielle.

Selon le président d'Ecopal, une autre difficulté réside dans la taille du territoire dunkerquois, qui est petite. En conséquence, les déchets sont diffus et leurs quantités sont réduites pour être à même de générer des activités rentables. « *Il faut élargir les champs d'application à*

l'échelle de la région ; faire le tour de toutes les zones industrielles de la région, promouvoir l'écologie industrielle, et détecter dans d'autres endroits d'autres produits/opportunités. Si on les met ensemble, en aura assez pour faire quelque chose ».

Une autre difficulté réside dans la proximité avec la Belgique « *Malgré tout c'est encore une frontière* » : les déchets fermentes cibles (production de métal), sont achetés par les Belges car : 1) ils ont des installations et donc ils ont besoin de sous-produits pour les alimenter, 2) ils s'en servent pour produire de l'électricité. Ce qui engendre une insuffisance de certains déchets importants sur la région pour générer des activités nouvelles.

Tableau 29: Les atouts et limites d'Ecopal

Atouts d'Ecopal	Limites d'Ecopal
<p>Avoir une vision sur les volumes des déchets de chaque entreprise. Réduire le nombre de véhicule de récupération de déchets à travers la mutualisation. Respecter de la réglementation Réduire les coûts et optimiser le temps de recherche des prestataires. Sensibiliser les entreprises à acheter localement (développer la collecte et le tri localement) Etablir des synergies caractérisées par une proximité géographique pour réduire les émissions à effet de serre. Sensibiliser le personnel aux problèmes de l'environnement. Echanges entre industriels, la diffusion d'informations et de connaissances.</p>	<p>Actions incomplètes « Ecopal doit développer ses actions » L'association s'occupe de la création de synergie, apporte l'information, le conseil, et l'incitation à la mise en place de l'écologie industrielle, mais elle n'a pas la maîtrise d'œuvre intellectuelle liée à la question d'écologie industrielle. Ecopal doit multiplier ses efforts et offrir plus de services en matière d'écologie industrielle. La base de données d'Ecopal n'est pas totalement exploitée.</p>

2.3.8. Résultats de l'analyse quantitative des services à l'industrie de l'agglomération dunkerquoise en relation avec l'écologie industrielle

Analyse descriptive des fréquences de la variable « écologie »

L'analyse du tableau ci-dessous montre que

- Plus de la moitié, soit 120 entreprises de services à l'industrie n'ont pas de préoccupations environnementales, ce qui représente 53,6 % de notre échantillon et 26,4 % de notre population cible.
- 52 entreprises ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques, ce qui représente 23,2 % de notre échantillon et 11,4 % de notre population cible.

- 52 entreprises, également moins d'un quart du total, ont des préoccupations environnementales, mais elles n'offrent pas des solutions écologiques.

Tableau 30: Distribution de la variable « Ecologie » dans les services à l'industrie

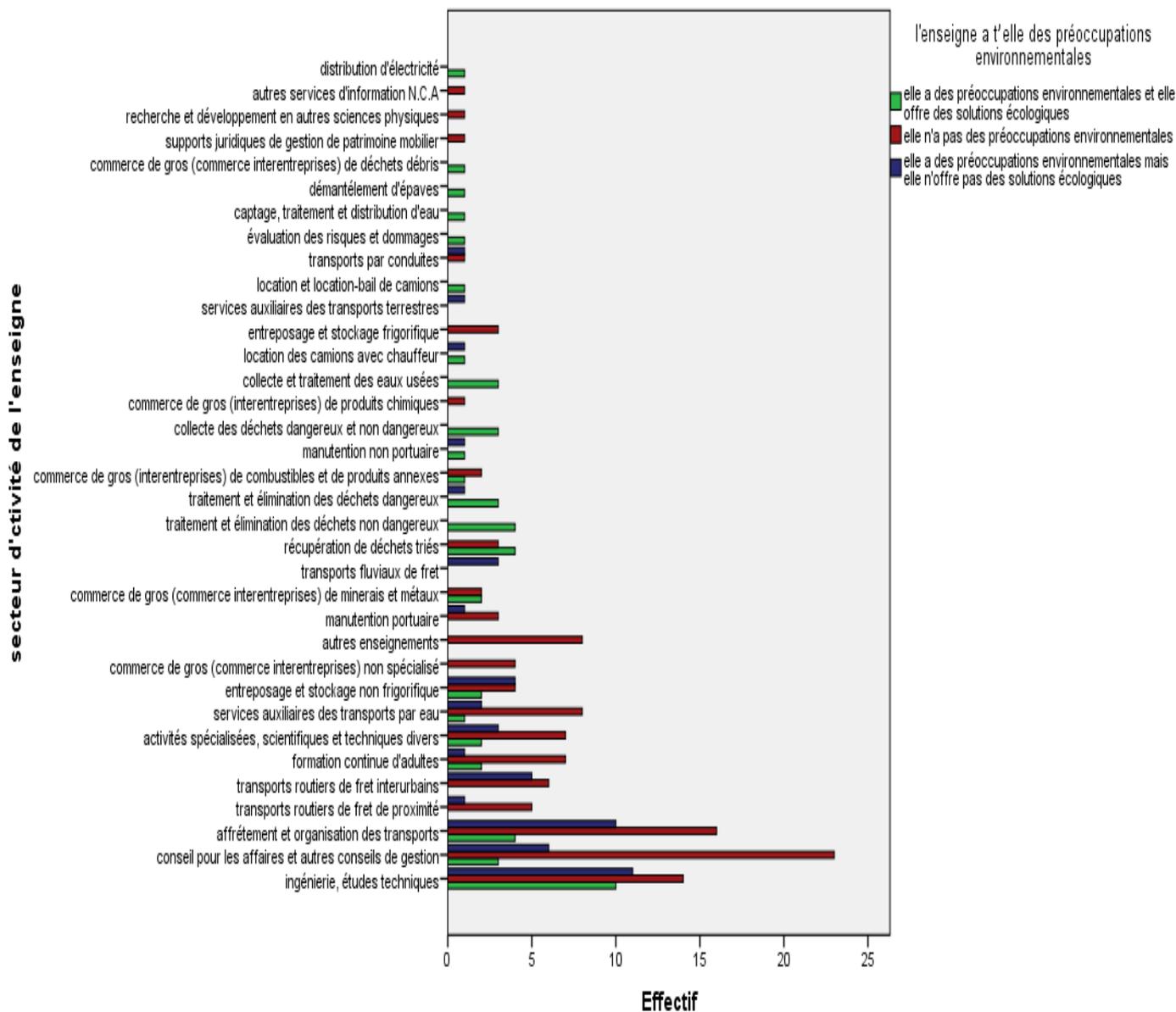
	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide Elle a des préoccupations environnementales et elle offre des solutions écologiques	52	11,4	23,2	23,2
Elle n'a pas des préoccupations environnementales	120	26,4	53,6	76,8
Elle a des préoccupations environnementales mais elle n'offre pas des solutions écologiques	52	11,4	23,2	100,0
Total	224	49,2	100,0	
Manquant Système	231	50,8		
Total	455	100,0		

Analyse croisée des variables « secteur » et « écologie »

Dans cette partie de l'analyse, nous associons les deux variables «secteur » et « écologie ». Avant d'analyser et de commenter le tableau croisé « secteur x écologie », nous devons tout d'abord évaluer l'existence ou l'absence de lien entre les deux variables. Les tests statistiques du Khi2 et du coefficient V de Cramer nous indiquent qu'il existe une relation entre le secteur et la variable « écologie » et qu'elle est d'intensité moyenne.

Le tableau croisé est représenté sous forme de graphique à barre, pour faciliter la lecture.

Graphique 6 : graphique à barres du tableau croisé des deux variables « secteurs » et « écologie »



Pour faciliter notre analyse, nous allons, dans un premier temps, regrouper les secteurs d'activités dans des groupes homogènes selon leurs fonctions et rôles.

- Le groupe le plus important est celui qui concentre les activités en rapport avec le transport, à savoir : affrètement et organisation des transports, transports routiers de fret de proximité, transports routiers de fret interurbains, services auxiliaires des transports par eau, manutention portuaire, transports fluviaux de fret, manutention non portuaire, location de camion avec chauffeur, services auxiliaires des transports terrestres, location et location-bail de camions, et transports par conduites.
- Le deuxième groupe regroupe les activités qui sont en rapport avec les formations et conseils à savoir : conseils pour les affaires et autres conseils de gestion, formation

continue d'adultes, autres enseignements, et recherche-développement en autres sciences physiques.

- Le troisième groupe rassemble les activités de commerce en gros, on trouve : commerce de gros (commerce interentreprises) non spécialisé ; commerce de gros (commerce interentreprises) de minerais et métaux ; commerce de gros (interentreprises) de combustibles et de produits annexes ; commerce de gros (interentreprises) de produits chimiques ; et commerce de gros (commerce interentreprises) de déchets débris.
- Le quatrième groupe regroupe les activités en relation avec les déchets, à savoir : récupération de déchets triés, traitement et élimination des déchets non dangereux, traitement et élimination des déchets dangereux, collecte des déchets non dangereux, démantèlement d'épaves, collecte et traitement des eaux usées, et captage, traitement et distribution d'eau.
- Le cinquième groupe rassemble les activités qui peuvent être liées à la collecte et à la mise à disposition d'informations : telles que : ingénierie et études techniques, évaluation des risques et dommages, supports juridiques de gestion et patrimoine mobilier, activités spécialisées, scientifique et techniques divers, et autre service d'information.
- Le dernier groupe c'est celui du stockage, où on trouve : entreposage et stockage non frigorifique et entreposage et stockage frigorifique.
-

Pour mieux comprendre l'intégration de chaque groupe dans l'écologie industrielle, nous allons nous baser sur le tableau suivant :

Tableau 31 : Intégration de la préoccupation environnementale selon les grands secteurs

		<i>L'enseigne a-t-elle des préoccupations environnementales</i>			Total
		elle a des préoccupations environnementales et elle offre des solutions écologiques	elle n'a pas des préoccupations environnementales	elle a des préoccupations environnementales mais elle n'offre pas des solutions écologiques	
<i>Groupe d'activité</i>	Transport	8 (11%)	39 (53%)	26 (36%)	73
	Formation, conseil	5 (10%)	39 (76%)	7 (14%)	51
	Commerce	4 (31%)	9 (69%)	0	13
	Déchets	19 (83%)	3 (13%)	1	23
	Ingénierie, information	14 (27%)	23 (45%)	14 (27%)	51
	Stockage	2 (15%)	7 (54%)	4 (30%)	13
Total		52 (23%)	120 (54%)	52 (23%)	224

Les activités liées aux déchets sont le seul groupe qui affiche très majoritairement (83% des entreprises) une offre de solutions écologiques, tandis que les activités de transport, de stockage ainsi que la formation et le conseil n'en offrent que rarement (15% ou moins).

Dans les activités de formation et conseil ainsi que dans le commerce, les préoccupations environnementales sont largement absentes, puisque près de 70% des entreprises n'en affichent pas du tout. Cependant, certaines activités se distinguent puisque 31% des entreprises offrent des solutions écologiques.

Les activités d'ingénierie et d'information se situent près de la moyenne des secteurs de services étudiés.

Pour compléter cette analyse par grand groupe d'activités, on peut mettre en avant un certain nombre d'exemples de secteurs et faire une analyse plus détaillée de ceux-ci :

- Parmi les 35 entreprises du secteur «ingénierie, études techniques », nous avons 10 entreprises qui ont des préoccupations environnementales et qui offrent aussi des solutions écologiques, telles que la société Girus qui élabore un plan régional de prévention des déchets. D'un autre côté, nous avons 14 entreprises qui n'ont pas des préoccupations environnementales, et 11 qui ont des préoccupations environnementales mais qui n'offrent pas des solutions écologiques aux autres entreprises.
- Le secteur « activités spécialisées, scientifiques et techniques divers » contient 12 entreprises, parmi lesquelles on trouve deux qui ont des préoccupations environnementales et qui offrent des solutions écologiques aux autres entreprises comme la société Contrôles Métallurgiques Tests qui a des propositions pour le respect de l'environnement avec la récupération des déchets et la mise en place de tri sélectif des déchets.
- Pour le secteur «conseil pour les affaires et autres conseils de gestion », trois entreprises sur 32 ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises comme la société No Risque Management qui réalise des actions d'audit, de conseil et de formation dans le domaine du management de l'environnement.
- Dans le domaine du transport, l'offre de services et les préoccupations environnementales varient selon les activités. On trouve dans le secteur « affrètement et organisation des transports » quatre entreprises sur 30 qui ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises telles que la société Horn Logistic Services qui apporte des solutions vertes qui aident ses clients à réduire leur empreinte environnementale.

Dans le secteur « transports routiers de fret de proximité », on ne trouve aucune entreprise ayant des préoccupations environnementales et qui offre des solutions écologiques aux autres entreprises, une seule entreprise parmi les six entreprises de ce secteur qui a des préoccupations environnementales, mais qui n'offrent pas des solutions écologiques aux autres entreprises. Il s'agit de la société Hautier Région Nord qui affiche une prise en compte de l'impact de ses activités sur l'environnement.

De même, pour le secteur « transports routiers de fret interurbains », on ne trouve aucune entreprise parmi les 11 entreprises de ce secteur, qui offre des solutions écologiques aux autres entreprises, mais six entreprises qui affichent des préoccupations environnementales, comme, par exemple, la société Transports Delcroix de Douai qui s'engage dans une politique alliant la réduction de ses émissions polluantes, et la préservation de l'intégralité de l'environnement.

Parmi les 10 entreprises du secteur « formation continue d'adultes », on ne trouve qu'une seule entreprise qui a des préoccupations environnementales, mais qui n'offre pas des solutions écologiques aux autres entreprises, deux entreprises qui ont des préoccupations environnementales et qui offrent des solutions écologiques aux autres entreprises, notamment la société Format Concept qui parmi ses formations, propose la formation « Analyse des impacts environnementaux » qui a pour objectif identifier les dangers, évaluer les impacts environnementaux et mettre en œuvre les moyens de maîtrise nécessaires pour toutes les activités ayant ou pouvant entraîner une dégradation de l'environnement.

Comme nous l'avons montré plus haut, c'est, logiquement, dans le domaine de la récupération et du traitement des déchets que l'on trouve le plus grand nombre d'entreprises qui développent une offre de services écologiques.

Pour le « commerce de gros (commerce interentreprises) de minerais et métaux », on trouve que parmi les 4 entreprises de ce secteur, deux ont des préoccupations environnementales et qui offrent des solutions écologiques aux autres entreprises comme la société Baudalet Métaux qui se présente comme expert en gestion des déchets liés aux activités des entreprises et des industries, le groupe Baudalet apporte des solutions pérennes et innovantes tout en garantissant la traçabilité et la conformité avec la réglementation, grâce à une gestion personnalisée des déchets produits.

Le secteur « récupération de déchets triés » contient 7 entreprises, 4 d'entre elles ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises, telle que la société Galloo Littoral qui récupère les déchets et réalise le traitement nécessaire afin de les recycler, et dans le but de respecter l'environnement, elle propose des conseils pour les projets de ses clients.

Les 4 entreprises du secteur « traitement et élimination des déchets non dangereux » ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises, telle que la société Sita Nord qui met son expertise au service des objectifs environnementaux de ses clients.

Parmi les 4 entreprises du secteur « traitement et élimination des déchets dangereux », on trouve 3 entreprises qui offrent des solutions écologiques aux autres entreprises, et une seule entreprise qui a des préoccupations environnementales, mais qui n'offre pas des solutions écologiques.

Pour le secteur « commerce de gros (interentreprises) de combustibles et de produits annexes » on ne trouve qu'une seule entreprise sur trois qui a des préoccupations environnementales et qui offre des solutions écologiques aux autres entreprises, c'est la société Dalkia France qui se positionne comme un partenaire privilégié des collectivités et des industriels pour concevoir et mettre en œuvre des solutions pour le développement durables.

Les 3 entreprises du secteur « collecte des déchets dangereux et non dangereux » ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises telles que la société Medical Waste qui collecte et traite les déchets d'activités de soins, les déchets mercuriels et les déchets toxiques en petites quantités.

Les 3 entreprises du secteur « collecte et traitement des eaux usées » ont des préoccupations environnementales et offrent des solutions écologiques aux autres entreprises, telles que l'entreprise Saninord qui gère les déchets industriels.

Les secteurs « évaluation des risques et dommages », « captage, traitement et distribution d'eau », « démantèlement d'épaves », « commerce de gros (commerce interentreprises) de déchets débris », contiennent, chacun, une seule entreprise, et chacune offre des solutions écologiques aux autres entreprises.

L'analyse détaillée du tableau croisé permet donc de mieux comprendre la façon dont les entreprises de services à l'industrie intègrent l'écologie dans leurs activités, ainsi que de vérifier les fonctions ou les rôles qui participent activement ou non au bon fonctionnement des processus d'écologie industrielle et la manière selon laquelle les services à l'industrie peuvent répondre aux limites de la mise en œuvre de l'écologie industrielle.

Les activités de transport, commerce, déchets et stockage peuvent jouer un rôle d'intermédiaire ou facilitateur entre les parties prenantes. En effet, leur rôle est relatif à l'organisation des relations marchandes. Particulièrement, les transports sont certainement un exemple d'activité de services ayant un rôle important dans l'écologie industrielle, ils permettent une coordination en aval de la production. Cependant, les résultats de l'étude montrent que, mises à part les activités liées à la récupération et au traitement des déchets où l'on trouve la plus forte proportion d'entreprises affichant des préoccupations environnementales et une offre de service correspondante, les entreprises sont peu impliqués dans les préoccupations environnementales et d'écologie industrielle. Dans le domaine du transport, en particulier, l'offre de services adaptés aux problèmes de l'écologie industrielle ne semble se développer que timidement.

Les services intensifs en connaissances, telles que « ingénierie, information » et « formation, conseil » peuvent aussi jouer un rôle de coordination mais en amont. Ils permettent d'améliorer la prise de décision. C'est un rôle relatif à l'acquisition ou au maintien de capacités par les agents. Ils ont une fonction d'aide à la décision et de conseil, ou d'amélioration de la phase recherche nécessaire à la mise en place de l'écologie industrielle. Cependant, dans nos résultats, nous trouvons que la plupart des entreprises de ces secteurs à

Dunkerque, n'intègrent pas des pratiques écologiques et environnementales. Ce n'est que dans le domaine de l'ingénierie et des études techniques qu'une offre de services en lien avec l'écologie industrielle existe, mais elle ne provient que d'un quart des entreprises.

Globalement, on note donc la question environnementale est intégrée de manière limitée dans les préoccupations et dans l'offre des entreprises de service. En effet nous avons montré que la plupart des entreprises de service à l'industrie ne suit pas une démarche écologique, ceci est démontré par le fait que parmi les 224 entreprises de notre échantillon, nous trouvons 120 entreprises qui n'ont pas des préoccupations environnementales. Parmi les 104 entreprises restantes, seule la moitié a un rôle ou une fonction qui participe au bon fonctionnement de la démarche écologique, ce qui permet de réduire les difficultés/limites de la mise en place de l'écologie industrielle en offrant des solutions écologiques aux autres entreprises. Tandis que l'autre moitié se limite à une stratégie qui respecte l'environnement sans avoir aucun effet sur les autres entreprises.

CONCLUSION GENERALE

Notre étude a porté sur la définition du territoire entrepreneurial durable et sur le positionnement de Dunkerque par rapport à cette définition générique. Comment ce territoire industrialo-portuaire peut-il faire évoluer sa trajectoire techno-économique vers une transition durable ? Nous avons fait l'hypothèse que cette transition peut être facilitée par le développement d'éco-entreprises et par la transformation du tissu industriel existant via l'écologie industrielle.

L'enquête réalisée auprès d'éco-entrepreneurs a permis de mettre en avant un ensemble de résultats portant sur l'entrepreneur lui-même (son parcours scolaire et professionnel, son insertion dans le territoire, etc.) que sur son entreprise (âge, taille, activité, effectif, etc.). L'éco-entrepreneur dunkerquois est ainsi relativement diplômé et s'il a investi dans ce secteur c'est essentiellement parce qu'il a perçu un marché porteur, en second lieu parce qu'il doit suivre la réglementation environnementale en vigueur (en premier lieu en matière de tri et de traitement des déchets). L'éco-entreprise dunkerquoise est encadrée sur les plans géographique et cognitif. L'implantation de l'entreprise répond à des impératifs d'ordre personnel (localisation du domicile), non à une stratégie commerciale. D'un autre côté, l'éco-entreprise (et par conséquent l'éco-entrepreneur lui-même) est également étroitement insérée dans un réseau de relations sociales qui sont largement d'ordre familial. En revanche, l'insertion de l'entrepreneur dans un réseau de relations institutionnelles est assez faible. Ce constat pose la question de l'efficacité du contexte institutionnel, partie intégrante du territoire entrepreneurial durable.

Un important réseau d'associations d'accompagnement et de soutien à la création d'entreprises a été tissé depuis les années 1980, afin d'impulser un esprit d'entreprise, quasi absent dans une agglomération qui depuis plusieurs générations s'est développée grâce à la grande industrie et l'emploi salarié, qui reste encore largement dominant à l'heure actuelle (94% contre 90% au niveau national). Cette activité industrielle a non seulement généré une forte pollution, mais elle n'est plus en capacité de créer des emplois salariés par milliers.

Des efforts importants ont également été faits sur le plan environnemental, y compris nombre d'actions pionnières au niveau national, au premier rang desquelles, l'écologie industrielle. L'éco-entrepreneur dunkerquois est cependant encadré dans un réseau de relations familiales. Ces entrepreneurs entretiennent peu de relations avec des institutions visant à promouvoir le développement durable dans l'agglomération. Ce constat nous conduit à nous interroger sur la nature du territoire entrepreneurial durable dunkerquois. Si nous prenons tour à tour les autres items qui le composent, quelles conclusions et quelles recommandations tirer ? Comment les éco-entrepreneurs peuvent-ils appropriés ces institutions, grâce auxquelles ils peuvent capter des informations et des savoirs et générer ainsi de nouvelles opportunités d'innovation ?

Le contexte « entrepreneurial et le climat des affaires » est marqué par une forte concentration de l'activité économique captée par quelques grandes entreprises publiques ou privées (ArcelorMittal, EDF, Centre hospitalier, notamment). Il en ressort un taux élevé d'emploi

salarié et un faible dynamisme entrepreneurial, pour une population active relativement peu qualifiée, puisque la population ouvrière représente près de 17% de la population active (contre 13% au niveau national).

Le contexte « institutionnel en faveur de l'entrepreneuriat » est très riche. Il se compose d'un réseau très dense d'institutions d'accompagnement à la création d'entreprises, mais également par des structures institutionnelles visant à soutenir les entreprises innovantes (hôtel des technologies ou ruche d'entreprises par exemple).

Le contexte « environnemental » est également très riche : première ville française en matière de tri sélectif, pionnière pour l'écologie industrielle, organisation de la 6^e conférence européenne des villes durables, construction d'un éco-quartier, notamment.

En revanche, le « contexte technique et scientifique » pose problème. L'ULCO, créée au début des années 1990, n'est pas parvenue à s'insérer dans une société de tradition ouvrière, et perd des étudiants. Les jeunes issus des familles les plus aisées, partent toujours étudier en dehors de l'agglomération dunkerquoise, à tel point que l'ULCO figure parmi les universités françaises qui accueille le plus fort pourcentage d'étudiants boursiers (environ 34%). Par ailleurs, les grandes entreprises, implantées dans l'agglomération dunkerquoise, ne font pas de recherche, même si elles travaillent de façon ponctuelle avec des centres de recherche de l'ULCO (par exemple pour mesurer la qualité de l'air).

Aussi, si le potentiel de ressources des éco-entrepreneurs qui ont répondu au questionnaire est assez élevé, ceux-ci restent encadrés dans un réseau de relations familiales. Compte tenu de la faiblesse des relations institutionnelles, comment les relations informelles pourraient-elles servir de relais pour développer un cadre institutionnel plus riche permettant aux éco-entrepreneurs d'échanger entre eux, de faire connaître leurs bonnes pratiques pour réduire l'empreinte écologique de leur entreprise notamment ? Nous constatons en effet que si 38% des éco-entrepreneurs ont été sensibilisés aux éco-technologies par des fournisseurs, d'un autre côté 26% l'ont été par leurs proches. Les institutions ou les organisations professionnelles n'ont pas été citées.

L'écologie industrielle, telle que nous l'avons définie (associant les flux de substitution et de mutualisation des déchets) s'intègre dans la transition vers une économie circulaire, vers laquelle la France souhaite tendre. Celle-ci est définie dans le projet de loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (PLTE) de la manière suivante « La transition vers une économie circulaire appelle une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, en priorité, un réemploi et une réutilisation et, à défaut, un recyclage des déchets, des matières premières secondaires et des produits. La promotion de l'écologie industrielle et de la conception écologique des produits, l'allongement de la durée du cycle de vie des produits, la prévention des déchets, des polluants et des substances toxiques, le traitement des déchets en respectant la hiérarchie des modes de traitement, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente, le développement des valeurs d'usage et de partage et de l'information sur leurs

coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité. » (Perret, 2014). Notre étude, basée sur l'étude des pratiques, des motivations et des difficultés liées à la mise en œuvre de l'écologie industrielle participent à l'état des lieux des pratiques s'intégrant dans l'économie circulaire en France.

Il découle de notre étude que si l'écologie industrielle existe de longue date à Dunkerque, la forme la plus répandue est la *mutualisation de déchets en vue de leur recyclage* et que les formes les plus abouties d'écologie industrielle (flux de substitution et valorisation de déchets) sont le fait de grandes entreprises qui y voient un intérêt économique de premier plan (réduction du coût de l'énergie notamment). Les difficultés mises en avant au regard de la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont assez classiques par rapport à celles que l'on trouve dans la littérature (difficultés économiques, réglementaires, techniques, informationnelles, etc.). Elles sont ici renforcées par la fragilité du territoire dont les unités de production installées sont soumises aux décisions de localisation/délocalisation au niveau de groupes multinationaux (ainsi plusieurs des acteurs parties prenantes de notre population d'entreprise sont actuellement soumises à de grosses difficultés ou ont annoncé leur fermeture pendant la durée même de notre enquête). La frilosité des industriels pour s'engager dans des projets à long terme et coûteux (comme ceux que nécessitent les flux d'écologie industrielle) est renforcée par cet état de fait.

Pourtant, le territoire dunkerquois dispose d'un certain nombre d'atouts pour faire de l'écologie industrielle une activité prépondérante dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable. Tout d'abord les pratiques d'écologie industrielle sont anciennes à Dunkerque (elles remontent au début des années 1980) ce qui devrait permettre au territoire de capitaliser les expériences déjà menées. Sur le plan institutionnel également, les collectivités locales ont très tôt intégré les préoccupations environnementales dans leurs actions ce qui doit être un élément clé de l'incitation à la mise en œuvre de pratiques effectives. Enfin, en tant que zone industrialo-portuaire, le territoire dispose d'un vaste tissu de services à l'industrie. Or d'après notre étude, ces services peuvent jouer un rôle clé dans la mise en œuvre de synergies industrielles. Pourtant ces atouts n'apparaissent pas suffisamment exploités et ceci nous amène à formuler certaines recommandations à l'intention des politiques publiques, locales et régionales mais qui peuvent aussi concerner d'autres territoires qui développent l'écologie industrielle à partir des industries lourdes.

Premièrement notre étude révèle que la mise en place de pratiques d'écologie industrielle s'appuie sur des *structures d'accompagnement* qui peuvent jouer un rôle de recensement de flux existants et potentiels, d'information et de sensibilisation, de recherche de prestataires. A Dunkerque, souvent cité comme un territoire pionnier en France en matière d'écologie industrielle, cette fonction est assignée à une association Ecopal, née en 2001 de la volonté des industriels et appuyée par les institutions publiques locales. Cependant cette structure de petite taille n'a pas les moyens financiers et humains nécessaires au développement et à l'accompagnement des flux. Ainsi l'inventaire des flux réalisé à partir de 2007 reste insuffisamment utilisé dans une optique de développement des pratiques et des activités liées.

Une première recommandation réside donc non seulement dans l'appui initial de ce type de structure mais aussi à sa pérennisation et à son développement.

Deuxièmement, ainsi que l'avons souligné, les mesures et actions en faveur de la mise en œuvre de démarches écologiques sont bien présentes dans les plans d'actions des institutions et collectivités locales. Mais selon les dires de nos interlocuteurs, elles apparaissent peu coordonnées et peu intégrées dans des démarches proactives. En d'autres termes, l'écologie industrielle apparaît lorsque le besoin est exprimé par un industriel (c'est-à-dire de manière réactive) et moins dans une démarche d'attractivité ou d'appui à la création d'entreprise. Il apparaîtrait par exemple opportun d'exploiter le recensement des flux d'écologie industrielle réalisé par Ecopal pour l'utiliser comme un atout de plus dans la politique d'attractivité du territoire. Ceci dépend d'une *action coordonnée* entre les différentes institutions concernées (Communauté urbaine, agence de promotion des investissements étrangers, association Ecopal, chambre de commerce et d'industrie, Grand Port Maritime, etc.) qui nous semble essentielle pour faire de l'écologie industrielle non pas un outil parmi d'autres dans une démarche environnementale mais un levier dans la construction d'un territoire entrepreneurial durable.

Pour aller plus loin et pour intégrer la limite liée à l'insuffisance des flux de déchets sur le territoire dunkerquois afin de générer une activité de recyclage/valorisation de déchets, il est nécessaire d'étudier la possibilité d'*extension du territoire* concerné. C'est la démarche que nous avons entreprise avec une thèse de doctorat débutée en octobre 2014 qui s'intéresse au potentiel que peut présenter l'élargissement des flux d'écologie industrielle sur le territoire de la Côte d'Opale en termes d'émergence de nouvelles activités liées au recyclage et à la valorisation des déchets. Les opportunités de coopération avec la Belgique, pays frontalier vers lequel se dirigent des flux conséquents de déchets émis sur le territoire de Dunkerque, doivent de ce point de vue être également abordées, même si les enjeux portent également sur la coordination des politiques publiques, en l'occurrence à l'échelle internationale.

Troisièmement, notre étude a montré que le *tissu de services à l'industrie* pouvant potentiellement participer à la mise en œuvre de flux d'écologie industrielle est relativement bien développé à Dunkerque, en raison de sa tradition industrielle qui a impliqué la localisation à proximité d'un grand nombre d'activités de services. Pourtant, l'étude plus fine de leurs activités a également mis en évidence qu'elles intègrent peu la préoccupation environnementale, en particulier dans leur offre de services. Il nous semble alors déterminant de mener des actions de sensibilisation auprès des entreprises de services et d'étudier avec elles les offres de services qui pourraient intéresser les entreprises actives ou potentiellement actives en matière d'écologie industrielle.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acs Z., Autio E., Szerb L., (2014), National Systems of entrepreneurship: measurement issues and policy implications, *Research Policy*, 43, pp. 476-494.
- Adoue C. (2007), *Mettre en œuvre l'écologie industrielle*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes.
- Ageron, B., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply management: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 140 (1), pp 168–182.
- AGUR (2013), *Le Manuel 3 de la région Flandre-Dunkerque, Des clés 2013-2014 pour comprendre le territoire.*, Agur, Dunkerque.
- Aldrich H. E., 2011, *An Evolutionary Approach to Entrepreneurship. Selected Essays by Howard E. Aldrich*, Edward Elgar.
- Aldrich H. E., Martinez M. A., 2010, Entrepreneurship as a social construction: A multilevel Evolutionary Approach, in Acs Z. J., Audretsch D. B. (eds), *Handbook of Entrepreneurship Research. An interdisciplinary Survey and Introduction*, Springer, pp. 387-427.
- Allenby B.R., Richards D.J. (1994), *The greening of industrial ecosystems*, National Academy Press, Washington, DC.
- Arrow K., 1962, Economic Welfare and the Allocation of resources for Invention, in *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Universities-National Bureau, pages 609-626.
- Aydolot ph, (1986), *Les milieux innovateurs en Europe*, Paris, GREMI.
- Barreneche Garcia A., (2014), Analysing the determinants of entrepreneurship in European cities, *Small Business Economy*, 42, pp. 77-98.
- Baumol W., (1990), Entrepreneurship: productive, unproductive and destructive, *Journal of Political Economy*, 98, p. 893-921.
- Baumol W., (1993), Formal entrepreneurship theory in economics: existence and bounds, *journal of business Venturing*, 8 (3), p. 197-210.
- Baumol W., 1990, Entrepreneurship: Productive, Unproductive and Destructive, *The Journal of Political Economy*, Vol 98, N° 5, pp. 893-921.
- Beaurain C. (2008), La construction d'un territoire à partir des ressources environnementales: l'exemple de l'agglomération dunkerquoise, *Géographie, Economie, société*, 10, pp. 365-384.
- Beaurain, C., Brulot S. (2011), L'écologie industrielle comme processus de développement territorial: une lecture par la proximité, *Revue d'économie régionale et urbaine*, pp. 313-340.
- Belin-Munier, C. (2010). Logistique, Supply Chain Management et stratégie orientée développement durable : une revue de la littérature. *Logistique & Management*, 18(2009), pp. 29-44.
- Benko G., Lipietz A., (2000dir), *La richesse des régions. La nouvelle géographie socioéconomique*, PUF.
- Blanquart, C., Carbone, V. (2010). Pratiques collaboratives et démarche environnementale dans la supply chain : mythe ou réalité ? In *8èmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique* (pp. 1–21). Bordeaux: RIRL / Bordeaux Management School.
- Boiral, O. (2005), Concilier environnement et compétitivité ou la quête de l'éco-efficience, *Revue française de gestion*, (158), pp. 163-186.

- Boiral, O., Kabongo, J. (2004), Le management des savoirs au service de l'écologie industrielle, *Revue française de gestion*, (149), pp. 173-191.
- Bourg D, Buclet D (2005), L'économie de la fonctionnalité, *Futuribles*, 313, pp. 27-37.
- Bourg D., (2005), La préservation des services écologiques rendus par la nature, in MC Smouts, *Le développement durable, les termes du débat*, Paris, A. Colin, pp. 19-25.
- Boutillier S. (2014), Théories économiques de l'entrepreneur innovant, in RRI, *Principes d'économie de l'innovation*, Bruxelles, P.I.E. Peter Lang, pp101-114.
- Boutillier S., Laperche B., Picard F. (2014), Le développement des systèmes produits-services dans les entreprises : une étape vers l'économie de la fonctionnalité ?, *Economies et Sociétés*, série services, N°4, pp. 579-599.
- Boutillier S., Laperche B., Uzunidis D., 2013, Innovative Milieu as a driving Force of Innovative Entrepreneurship, *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*, E. G. Carayannis (eds), Springer reference, p.1040-1052.
- Boutillier S., Uzunidis D., (1998dir), *Ports et industries du Nord. Clichés dunkerquois*, L'harmattan.
- Boutillier S., Uzunidis D., (1999), *La légende de l'entrepreneur*, Syros.
- Boutillier S., Uzunidis D., (2010), *L'entrepreneur, force vive du capitalisme*, Bénévent.
- Boutillier S., Uzunidis D., (2012), De la société des entrepreneurs à la société entrepreneuriale essai sur l'analyse de la fonction de l'entrepreneur dans la dynamique économique, Cahiers du LAB.RII, document de travail n° 247.
- Boutillier S., Uzunidis D., (2014), La ville entrepreneuriale durable, *Séminaire « La ville entrepreneuriale »*, RRI, Institut CDC pour la Recherche, Dunkerque, 6/3/2014.
- Boutillier S., Uzunidis D., 2014, The theory of the entrepreneur, from heroic to socialized entrepreneurship, *The Journal of Innovation Economics and Management*, N° 14, pp. 9-40.
- Brusco S. (1982), The Emilian Model: productive decentralisation and social integration, *Cambridge Journal of Economics*, 6, pp.167-184.
- Buclet N. (2011), *Ecologie industrielle et territoriale, Stratégies locales pour un développement durable*, Presses Universitaires du septentrion, Lille
- Camagni R, (1991), *Innovation Networks : spatial perspectives*, Belhaven Ress-GREMI.
- Camagni R., Maillat D. (2006dir), *Milieus innovateurs – théorie et politiques*, Economica-Anthropos, Paris.
- Carrieu-Costa M.J. (2008), L'éco-conception: une économie de l'écologie. Vers une nouvelle socio-économie industrielle, *Annales des Mines – Réalités industrielles*, pp. 5-9.
- Carter, C. R., & Jennings, M. M. (2002). Logistics Social Responsibility: an integrative framework. *Journal of Business Logistics*, 23(1), pp. 145–180.
- CERDD, (2008), Agenda 21 de Dunkerque, (en ligne), <http://www.cerdd.org/>, consulté le 2 mai 2014.
- Chen, Y.-S., Shyh-bao L., Chao-Tung, W. (2006), "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan", *Journal of Business Ethics*, Vol.67, No.4, pp.331-339.
- Chertow M. (2000), Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy, *Annual Review of Energy and the Environment*, Vol. 25, pp. 313-337

- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P., Scozzi, B. (2008). Logistics social responsibility: Standard adoption and practices in Italian companies. *International Journal of Production Economics*, 113(1), pp 88–106.
- Coleman J., 1990, *Foundations of Social Theory*, Cambridge University Press.
- Comité 21 / OREE. (2014). *Dialogue parties prenantes sur la logistique durable : vers une démarche territoriale. Restitution de l'enquête menée auprès des adhérents et acteurs référents de la logistique* 28p. Paris.
- Coppin O., Ziel J., Mudard N., (2000), Développement portuaire. Les impasses d'une marche forcée vers l'industrialisation lourde, *Document de travail Lab. RII-ULCO*, 10.
- Cour des Comptes, (2012), *Rapport d'évaluation. Les dispositifs de soutien à la création d'entreprise*, tome 3, décembre.
- Croom, S., Romano, P., Giannakis, M. (2000). Supply chain management: an analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(1), pp. 67–83.
- Dannequin F., Diemer A (2009), Le capitalisme dématérialisé comme développement durable? In Laperche B, Crétieneau AM, Uzunidis D (eds), *Développement durable : vers une nouvelle économie*, Bruxelles, Peter Lang, pp. 91-120.
- Deldicque P., (2014) Le territoire entrepreneurial durable et le développement des éco-entreprises. Essai d'analyse à partir du cas dunkerquois, Mémoire Master 2 SIDE, Université du Littoral Côte d'Opale, 80 p.
- Demilly D., Verley P., (2013), Les espoirs de la révolution industrielle verte : une perspective historique, Working Paper n°11/13 Nouvelle Prospérité.
- Depret M.-H., Hamdouch A., (2004), Proximité spatiale, organisationnelle et cognitive, réseaux d'innovation et dynamique concurrentielle dans l'industrie biopharmaceutique, Contribution Quatrièmes Journées de la Proximité « Proximité, réseaux et coordination, Marseille, 17-18 juin.
- Diemer A. (2012), La technologie au cœur du développement durable: mythe ou réalité? *Innovations*, n°37, pp. 73-94.
- Djellal F., Gallouj F. (2009) « Innovation dans les services et entrepreneuriat : au-delà des conceptions industrialistes et technologistes du développement durable », *Innovations*, 2009/1 n° 29, pp. 59-86.
- Dosi G., Nelson R., Winter S., (1999eds), *The nature and Dynamics of organizational Capabilities*, Oxford University Press.
- Dunn B.C, Steinemann A., (1998), Industrial ecology for sustainable communities, *Journal of environmental planning and management* 41, pp.661-972.
- Dupuy C., Burmeister A. (sous la dir.) (2003), *Entreprises et territoires. Les nouveaux enjeux de la proximité*. La Documentation française.
- ECOPAL, HISTORIQUE D'ECOPAL, (en ligne), <http://www.ecopal.org/historique-ecopal.php>, consulté le 5 mai 2014.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2014). *Towards the circular economy. Vol. 3: Accelerating the scale-up accross global supply chains*. 76p. Cowes, UK.
- Emelianoff C., (2007), La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe, *L'information géographique*, 3, pp. 48-65.

- Erhenfeld J. (2004), Industrial ecology: a new field or only a metaphor?, *Journal of cleaner production* 12, pp. 825-831.
- Erkman S. (2001), L'écologie industrielle, une stratégie de développement, *Le débat*, n°113, pp.106-121.
- Erkman S. (2004), *Vers une écologie industrielle : comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle (2nd édition)*, Editions Charles Léopold Mayer, Paris.
- Ernst & Young (2013). *Les chaînes logistiques multimodales dans l'économie verte : quelles actions publiques pour quels résultats ?* PIPAME, 68p. Paris.
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van der Laan, E., van Nunen, J. a. E. E., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), pp. 1–17.
- Florida R., (2003), Entrepreneurship, creativity and regional economic growth, in *The emergence of Entrepreneurship policy*, Cambridge University Press, pp. 39-60.
- Florida R., 2003, Entrepreneurship, creativity and regional economic growth, in *The emergence of Entrepreneurship policy*, Cambridge University Press, pp. 39-60.
- Fonrouge C., Petzold S., (2013), L'Entrepreneuriat Durable, Nouvel Eldorado ?, *Le Grand Livre de l'Entrepreneuriat*, Dunod, pp. 307-320.
- Frosch R.A., Gallopoulos (1989) and Galloupolos N.G., Strategies for Manufacturing. *Scientific American*. 261:3, pp. 144-152.
- Fujita M., Mori T., (1996), The role of ports in the making of major cities : self-agglomeration and hub-effect, *Journal of Development Economics*, 49 (1), pp. 93-120.
- Fulconis, F., Roveillo, G., Paché, G. (2008). Le transport, parent pauvre ou pièce maîtresse des schémas d'approvisionnement contemporains? *Cahiers Scientifiques Du Transport*, (58), pp. 25–48.
- Gadrey J., (1996), *L'économie des services*, coll. Repères, éd. La découverte.
- Gaglio G., Lauriol J., Du Tertre C (2011) *L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?* , Octares.
- Gallouj C., Kaabachi S. (2011), La place des services aux entreprises dans les politiques d'aménagement et de développement régional : typologies, interrogations et contradictions, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* n°2, pp. 389-409
- Gallouj C., Leloup F., Merenne-Schoumaker B., Moyart L. (2006dir), *Services aux entreprises et développement régional*, Bilan et perspectives, De Boeck, Bruxelles.
- Garofoli G. (1992), les systèmes de petites entreprises : un cas paradigmatique du développement endogène, in Benko G., Lipietz A. (eds), *Les régions qui gagnent. Districts et réseaux. Les nouveaux paradigmes de la géographie économique*, PUF, Paris.
- Geddes P. 1915/1996, *L'évolution des villes*, Editions Temenos.
- Geldron A. (2012), Peut-on recycler à l'infini ? *Pour la Science*, n°421.
- Gibbs D., Deutz P. (2005), Proctor A., Industrial ecology and eco-industrial development: A Potential paradigm for local and regional development?, *Regional studies*, vol.39.2, pp.171-183.
- Gibbs D., Deutz P. (2007), Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development, *Journal of Cleaner Production*, vol.15, n°17, 1683-1695

- Granovetter M., 2000, La force des faibles, dans Granovetter M., dans *Le marché autrement*, Desclée de Brouwer, première publication de l'article « la force des liens faibles » en anglais, 1973.
- Granovetter M., 1985, Economic action and Social Structure, the problem of Embeddedness, *The American Journal of Sociology*, Vol 91, N° 3, pp. 481-510.
- Granovetter M., 2003, La sociologie économique des entreprises et des entrepreneurs, *Terrains et Travaux*, N°4, pp. 167-206.
- Granovetter M., 2006, L'influence de la structure sociale sur les activités économiques, *Sociologies pratiques*, N°13, pp. 9-36.
- Gravier J.-F., 1947, *Paris et le désert français*, Le Portulan.
- Hakansson, H. (1987). Product development in networks. In H. Hakansson (Ed.), *Technological development: A network approach* (pp. 84– 128).New York: Croom Helm.
- Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, 140 (1), pp 69–82.
- Houghton G., Hunter C., 1994, *Sustainable cities*, London and Bristol, Pennsylvania, Jessica Kingsley Publishers.
- Jansson A., (2013), Reaching for a sustainable, resilient urban future using the lens of ecosystem services, *Ecological Economics*, 86, pp. 285-291.
- Kirzner I, 2005, *Concurrence et esprit d'entreprise*, Economica.
- Laperche B., Merlin-Brogniart C., Burmeister A., Kasmi F. (2014), *Ecologie industrielle et transition durable, Séminaire « La ville entrepreneuriale »*, RRI, Institut CDC pour la Recherche, Dunkerque, 6/3/2014
- Laperche B., (2001), Potentiel d'innovation des grandes entreprises et Etat, argumentation évolutionniste sur l'appropriation des informations scientifiques et techniques, *Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation*, 13 (1), pp. 61-85.
- Laperche B., (2007), « Knowledge capital » and innovation in multinational corporations, *International Journal of Technology and Globalisation*, 3 (1), pp. 24-41.
- Laperche B., Cretieneau A.M., Uzunidis D. (2009), *Développement durable : pour une nouvelle économie*, PIE Peter Lang, Bruxelles.
- Laperche B., Lorek M., Uzunidis D., (2011), Crise et reconversion des milieux industrialoportuaires : dépendance de sentier ou renouveau économique ? Les exemples de Dunkerque (France) et de Gdansk (Pologne), *Revue d'économie régionale et urbaine*, 2, pp. 341-368.
- Laperche B., Picard F. (2013), Environmental constraints, Product-Service Systems development and impacts on innovation management: learning from manufacturing firms in the French context, *Journal of Cleaner Production*, Volume 53, 15 August 2013, pp. 118-128
- Laudier I., Serizier P. (dir, 2013), Politique de développement local intégré : les circuits courts, Rapport final Institut CDC pour la recherche/Programme Leed de l'OCDE, Paris, 2013.
- Levratto N., Torres O., (2010), Le classement des villes entrepreneuriales. Méthodes, résultats et portées, *Innovations, Cahiers de l'économie de l'innovation*, 33, pp. 13-39.
- Levy. J-C, Aurez. V, (2013), *Economie circulaire, écologie et reconstruction industrielle ?* CNCD, Paris.

- Little, P. (2005), "Indigenous Peoples and Sustainable Development Subprojects in Brazilian Amazonia: The Challenges of Interculturality", *Law & Policy*, Vol. 27, n°3, pp. 450-471.
- Lois grenelle 1 et 2
http://www.dictionnaire-environnement.com/grenelle_de_environnement_ID5584.html
<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=22682>
- Madeuf B., Carré D., Lefebvre G., Milelli C., (2005), TIC et économie de la proximité : organisation et localisation de la RD au sein des entreprises globales, *Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation*, 21 (1), pp. 243-272.
- Maillat D., Perrin J., (1992), *Entreprises innovatrices et développement territorial*, GREMI, EDES.
- Marshall A., (1890), *Principles of Economics*, Macmillan.
- Nowaczyk J., (2008), *L'intégration du développement durable dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement*, thèse en Sciences de gestion, sous la direction de Pierre Bardelli, Université Metz Paul Verlaine.
- OCDE-Eurostat, (1999), *Manuel de collecte et d'analyse des données sur l'industrie des biens et des services environnementaux*, OCDE.
- Opoku H.N., Keitsch M.M. (2006), Une approche de la durabilité? Théorie des implications scientifiques et politiques de l'écologie industrielle, *Ecologie et politique*, n°32, pp. 141-152.
- OREE, CLERSE, (2013), *Projet Acteis -- Fiches Territoires*.
- Penrose E., 1959, *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell.
- Perret B. (2014dir), *L'économie circulaire, Etats des lieux et perspectives*, Novembre, Rapport n ° 0 0 9 5 4 8 - 0 6 pour le Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie, Novembre.
- Perroux F., (1955), *L'économie du 20^{ème} siècle*, PUG.
- Piore M., Sabel C., (1984), *The second industrial divide*, Basic Books.
- PIPAME. (2011). *Pratiques de logistique collaborative : quelles opportunités pour les PME / ETI ?*, pp. 1-96, Paris.
- Porter M. E., (1998), Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, 76 (6), pp. 77-90.
- Porter M., (2003), The economic performance of regions, *Regional Studies*, 37 (6-7), pp. 549-578.
- Putman R. D., 1993, *Making Democracy Work*, Princeton University Press.
- Putman R. D., 1995, Bowling Alone: America's declining Social Capital, *Journal of Democracy*, N°6, pp. 65-78.
- Quariguasi Frota Neto, J., Bloemhof-Ruwaard, J. M., van Nunen, J. a. E. E., & van Heck, E. (2008). Designing and evaluating sustainable logistics networks. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 195-208. doi:10.1016/j.ijpe.2006.10.014
- Rallet A., Torre A., (1995), *Economie industrielle et économie spatiale. Un état des lieux*, Economica.
- Ratayzyk A., Brunet D., Preuvot R., Lardiller S., (2008), Les éco-entreprises Cibler les enjeux de demain, *Enjeux pour l'Industrie du Nord-Pas de Calais*, Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.
- Robert M., Da Fonseca MC, Le Roy F. (2013), *Eco-innovation et coopération : Quelles stratégies de coopération pour éco-innover ?* RIODD

- Saadi S.(2014), *Les services à l'industrie dans l'agglomération dunkerquoise*. Mémoire de Master 1 SIDE, Université du Littoral-Côte d'Opale, 120p.
- Sakr D., Baas L., El-hagggar S., Huisingh D. (2011), Critical success and limiting factors for eco-industrial parks: global trends and Egyptian Context, *Journal of Cleaner Production* 19, pp. 1158-1169.
- Sarkis, J. (2003). A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 11(4), 397–409. doi:10.1016/S0959-6526(02)00062-8
- Schiederig, T., Tietze, F., Hersatt, C. (2011), “What is Green Innovation? – A quantitative literature review”, The XXII ISPIM Conference.
- Schumpeter J. A., 1979, *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Payot.
- Schumpeter J.A., 1935, *Théorie de l'évolution économique*, Dalloz.
- Seuring, S, Muller, M. (2007). Integrated chain management in Germany – identifying schools of thought based on a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 15(7), pp 699-710.
- Seuring, S., Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), pp. 1699-1710.
- Shane S., 2004, *A general Theory of Entrepreneurship: the individual-opportunity nexus*, Edward Elgar.
- Simon H., 1983, *Administration et processus de décision*, Economica.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53–80. doi:10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x
- Stahel,W.(2006) *The Performance Economy*, Palgrave Macmillan.
- 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*, Business & Innovation, Peter Lang, Bruxelles, pp. 307-320.
- Torre, A., (2009) Retour sur la notion de proximité géographique. *Géographie, Economie, Société*, 11, pp. 63-75.
- Uzunidis D., (2010), Innovation et proximité. Entreprises, entrepreneurs et milieux innovateurs, *Revue des sciences de gestion*, 241, pp. 13-22.
- Uzunidis D., (2012), Systémique locale d'innovation : proximité et entrepreneuriat, in RRI (dir), *L'innovation*, Peter Lang, pp. 289-308.
- Uzunidis D. (2007) Entreprises, Entrepreneurs et milieux innovateurs : quelles politiques territoriales de compétitivité ?, *Humanisme et Entreprises*, N°28, Oct.
- Vachon, S., Klassen, R. D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), pp 299-315.
- Varlet. D, (2012), *Enjeux, potentialités et contraintes de l'écologie industrielle : Le cas de Dunkerque*, Dunkerque, Université du Littoral Côte d'Opale.
- Vigarié A., (1979), *Ports de commerce et vie littorale*, Hachette.
- Vivien F.D. (2005), *Le développement soutenable*, Repères, La découverte, Paris.
- Von Thünen J. H., (2009), *The isolated state in relation to agriculture and political economy, 1826, 1850 and 1867*, Palgrave MacMillan.

York J. G., Venkataraman S., (2010), The entrepreneur-environment nexus: uncertainty, innovation and allocation, *journal of Business venturing*, 25, pp. 449-463.

Ziel J., (1998), Attractivité et reconversion industrielle. Les investissements étrangers directs à Dunkerque, *Document de travail du Lab. RII-ULCO*, 18p.