

Ecopal - Dunkerque

Ecopal est une association qui regroupe aujourd'hui 286 adhérents, soit des entreprises, collectivités locales, institutions, société civile et associations. Il y a 81 % des entreprises qui comptent moins de 50 employés et seulement 6 % qui en comptent plus de 200. Ces entreprises sont issues de secteurs très variés comme le commerce, l'agroalimentaire, l'imprimerie, la chimie et la construction. Depuis 2009, le territoire concerné comprend un rayon de 70 km autour du bassin dunkerquois alors qu'au départ, il ne s'agissait que de la zone industrielle (ZI) de Grande-Synthe. L'élargissement du territoire a permis d'augmenter le nombre d'adhérents et donc le potentiel de synergies. Son objectif est de favoriser le développement durable local en sensibilisant les entreprises au concept d'écologie industrielle, en leur proposant de développer des projets concrets et en orchestrant des synergies entre ses membres. Pour ce faire, Ecopal reçoit un soutien financier et technique de ses partenaires (CUD, CCI Côte d'Opale, Clubs d'entreprises de ZI, Dunkerque Promotion, Conseil Général du Nord, Conseil Régional, ADEME, DIRE, CERDD, CPIE, Agur, Orée) en plus des cotisations de ses membres. Ecopal a été un des pionniers en France en écologie industrielle et son retour d'expérience avec le projet COMETHE de l'Agence nationale de la Recherche pour lequel le bassin dunkerquois était une zone pilote a permis de concevoir et d'améliorer des outils méthodologiques afin d'inciter d'autres territoires à implanter l'écologie industrielle.

La méthode utilisée pour identifier des synergies est de faire une analyse des flux entrants et sortants de ses membres. Lorsque les entreprises se joignent au réseau, la méthodologie d'Ecopal est de recueillir systématiquement leurs flux entrants et sortants. Cette méthodologie a d'ailleurs été adoptée à la suite du projet de recherche COMETHE. Dans le cadre de ce projet, environ 5 000 flux ont été identifiés auprès de 150 entreprises, dévoilant grâce au logiciel Prestéo un potentiel pour une trentaine de synergies de substitution (ex. : méthanisation, vapeur, réutilisation d'eau de pluie, réutilisation d'acides) et plusieurs mutualisations. Par exemple, un projet de mutualisation de la destruction d'archives a été implanté. L'optimisation des bennes et les gains générés par la valorisation du papier permettent de couvrir les frais de transport et de location de bennes, rendant ce projet gratuit pour les participants. En 2010, Ecopal estimait que les différentes collectes mutualisées ont permis des économies annuelles de 79 200 € (111 000 \$) et de 10 tonnes de CO₂ (Ecopal, 2010b).

Toutefois, les outils issus du projet COMETHE sont peu utilisés par manque de temps de la part de l'équipe. De plus, l'association n'utilise plus Prestéo, mais une base de données interne (Ricart, 2011). Ainsi, des tableurs Excel sont utilisés pour assurer le suivi des projets et des clients. Cependant, des travaux sont en cours pour consolider un logiciel de gestion plus efficace à partir des outils existants. Lorsqu'il s'agit de mesurer l'avancement ou les résultats, très peu de mesures sont en place. Les entreprises divulguent difficilement leurs données économiques, par souci de confidentialité, mais surtout parce qu'elles manquent de connaissances sur leurs propres dépenses. L'acquisition de données plus exhaustives, économiques et environnementales, mais aussi sociales (création/maintien d'emplois) permettrait une promotion du programme d'Ecopal encore plus vigoureuse.

Dunkerque est le troisième port français en importance et constitue l'une des zones les plus fortement industrialisées en France. Cette densité industrielle, principalement d'industries lourdes (sidérurgie, métallurgie, pétrochimie, chimie, production d'énergie), mais également près de 800 PME-PMI, et sa proximité avec les zones résidentielles a fait ressortir l'importance des enjeux environnementaux et de développement durable plus directement qu'ailleurs en France. Avant le lancement du projet, les entreprises et collectivités locales du Dunkerquois avaient déjà entrepris des démarches poussées de développement durable depuis les années 1990. Cette dynamique préexistante liée au contexte territorial du Dunkerquois a donc facilité le regroupement des différentes parties prenantes autour du projet d'Ecopal. Par ailleurs, la densité et la diversité du tissu industriel ont constitué deux importantes conditions de la faisabilité de cette démarche (Centre de ressource du développement durable, 2010).

Peggy Ricart, directrice à la coordination des projets

Ecopal bénéficie d'un financement public et privé. Sur un territoire où se retrouvent surtout des PME-PMI et des TPE (très petites entreprises), l'approche doit être adaptée pour stimuler leur adhésion et les convaincre de verser leur cotisation annuelle, même si cette cotisation est moins élevée que pour une grande entreprise (150 € par rapport à 2000-3000 €). Selon Peggy Ricart, le défi principal est que le service rendu par Ecopal ne soit pas directement aligné sur le cœur de métier de ces entreprises (ex. : collectes mutualisées) et semble plutôt abstrait. Cela peut poser un défi puisque les petites et moyennes entreprises ont habituellement un personnel limité et le temps disponible est dirigé prioritairement pour traiter des enjeux primaires. À l'inverse, les grandes industries,

qui ont plus de main-d'œuvre et plus de moyens, ont rapidement été séduites par les services offerts par Ecopal. Pour atteindre les TPE et PME, du démarchage continu a été conduit auprès de ces entreprises sur une longue période.

En ce qui concerne l'argumentation, elle était ciblée sur les besoins de chaque entreprise, mais surtout axée sur l'aspect économique. De plus, l'utilisation des données sur les retombées de projets réalisés et une approche par l'entremise des grandes entreprises (souvent des donneurs d'ordre importants de la région) permet de joindre les PME sous-traitantes avec plus de poids. Le message est centré autour d'un gain probable d'efficacité pour les sous-traitants et donc d'une compétitivité améliorée pour le donneur d'ordre grâce aux services d'Ecopal. De plus, après une dizaine d'années d'activité, les réalisations d'Ecopal lui ont permis de gagner la confiance des entreprises du Dunkerquois à tel point que le recrutement de nouveaux membres se fait aujourd'hui principalement par bouche-à-oreille. Cette marque de confiance dans le projet constitue un facteur de succès. Par ailleurs, le réseau d'administrateur d'Ecopal comprend plusieurs représentants d'entreprises, ce qui stimule leur participation et favorise un climat de confiance. Le respect de la confidentialité permet aussi de maintenir ce climat.

Un point fort d'Ecopal est son partenariat avec l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) pour développer des projets de R&D pour les entreprises. En effet, l'ULCO collabore sur certains projets en mobilisant ses équipes de recherche pour identifier des débouchés pour des flux industriels ou pour développer des écotecnologies spécifiques. L'innovation est donc présente dans les démarches lorsque le secteur d'activité le permet.

En ce qui concerne les types de projet, les synergies sont principalement des mutualisations puisqu'elles sont plus facilement mises en œuvre étant donné que les TPE et PME n'ont pas de contrat-cadre auprès des prestataires de gestion de déchets. De plus, les retombées sont rapides, car ces synergies favorisent le captage des petits flux de matières résiduelles. Les synergies de type substitution, où une matière vierge est remplacée par un sous-produit, sont moins fréquentes puisqu'elles nécessitent de nombreux échantillonnages, des investissements importants et que la démarche est longue. Toutefois, Penny Ricart reconnaît que le potentiel de retombées pour ce type de synergie peut être très élevé. Par exemple, la compagnie ArcelorMittal récupère un sous-produit riche en fer et en combustible de l'entreprise Sea Bulk qui permet au sidérurgiste d'économiser environ 100 000 € (environ 140 000 \$) annuellement (Ecopal, 2010c).

Club d'écologie industrielle de l'Aube – Troyes

Le Club d'écologie industrielle de l'Aube est une association qui regroupe une vingtaine d'adhérents à travers le département, que ce soient des entreprises, institutions, collectivités, représentations professionnelles, académiques ou de recherche. Son objectif est de favoriser un développement à long terme en portant une réflexion sur le développement économique et l'aménagement du territoire, un enjeu majeur qui touche la plupart des grandes zones périurbaines des pays industrialisés. Le Club vise aussi à sensibiliser ses membres à la gestion environnementale et à l'écologie industrielle. À cet effet, chaque entreprise adhérente doit fournir des informations quantitatives et qualitatives par rapport à l'ensemble de ses flux, entrants et sortants. La cotisation annuelle est de 150 € à 300 € (210 à 420 \$), selon le statut de l'adhérent. Cette cotisation donne entre autres accès au logiciel Prestéo, un outil informatique permettant d'identifier les synergies potentielles ayant pour but de maximiser les gains économiques et de minimiser les impacts environnementaux.

Un premier exemple de synergie réalisée est celui de Cristal Union, qui regroupe des agriculteurs de betteraves, et APPIA Champagne, une filiale d'EIFFAGE Travaux publics spécialisée dans la construction de routes. APPIA nécessite de 400 000 à 500 000 tonnes de sable annuellement dans l'Aube, alors que le nettoyage des betteraves par Cristal Union produit un résidu de sable à hauteur de 6000 à 12 000 tonnes, selon les années (Brullot, 2011b). La synergie a donc permis de substituer une partie du sable utilisé par APPIA au résidu de sable de Cristal Union, générant ainsi une économie de ressources d'une part et une réduction de matières destinées à l'enfouissement d'autre part.

Un autre exemple est celui d'AT France, un producteur d'andouillette. Dans ce cas, les principales dépenses se situaient au niveau du rejet des graisses en équarrissage et de la facture de gaz. Or, un investissement de 900 000 € a permis à AT France d'acheter une chaudière pouvant produire de l'énergie à partir des graisses et un système de traitement des eaux pour récupérer le gras plutôt que de rejeter des eaux grasses à la station d'épuration. Cet investissement s'est traduit par une économie de 100 % sur les frais d'équarrissage grâce à la valorisation énergétique des graisses, de même qu'une économie de 30 % sur la facture de gaz. À ce moment, AT France avait un surplus énergétique et a opté pour l'ajout d'une blanchisserie dans son enceinte. Cet ajout génère une économie annuelle de 15 000 € par rapport à l'envoi en sous-traitance des vêtements souillés des employés (Brullot, 2011b). En plus de réaliser d'importantes économies, AT France a réduit ses impacts environnementaux et réduit sa vulnérabilité aux entreprises sous-traitantes.

Les objectifs du Club d'écologie industrielle sont alignés sur les principes du développement durable. En effet, la réduction des impacts environnementaux y a autant d'importance que la maximisation des gains économiques dans la recherche de synergies. Toutefois, une certaine réticence a été expérimentée par la coordination du Club quant à la divulgation des flux. Pour y remédier, des accords de confidentialité ont été signés dans certains cas afin de stimuler la participation. Par ailleurs, il est à noter que les flux qui pourraient constituer un secret industriel ne sont pas essentiels dans le cadre d'une démarche d'écologie industrielle puisque l'entreprise concernée risque d'être la seule à s'en servir. Sa non-divulgation n'entrave donc pas la recherche de synergies (Adoue, 2011b). Un autre défi qu'a dû affronter le Club était le manque de connaissance entre ses membres. En effet, il n'y avait pas de dialogue entre les industriels et par conséquent peu de connaissances du tissu industriel. De plus, les filières de valorisation et la bourse aux déchets étaient mal connues et peu utilisées. L'émergence de leaders de la démarche du côté des industriels, du conseil général, de la Chambre de commerce et d'industries ainsi que du centre de recherche universitaire (CREIDD) a permis d'instaurer un projet de façon plus informelle au départ, n'intimidant pas les industriels. Ensuite, la mise en place rapide de la synergie du sable de betteraves et la divulgation des résultats a permis d'accroître l'intérêt des parties prenantes pour ce projet territorial.

Grégory Lannou, coordonnateur

En France, tous les territoires de plus de 50 000 habitants doivent produire des *Plans Climat* et des *Bilans Carbone*. Pour plusieurs collectivités, l'écologie industrielle devient une avenue intéressante pour aborder ces thèmes et développer des plans d'action qui englobent le secteur industriel. À cet effet, le Club d'écologie industrielle de l'Aube a une double vocation. D'abord, de réflexion à laquelle seuls les membres peuvent prendre part, quoique les actions mises en œuvre aillent au-delà des membres pour toucher les entreprises du territoire. Ensuite, le CEIA a comme vocation le rôle de facilitateur pour mettre en relation les bons intervenants, les sensibiliser aux enjeux du territoire et de l'EI et ultimement les aider à transformer les contraintes du territoire en opportunité. À cet égard, le CEIA agit comme trait d'union entre les décideurs publics et privés. Le défi pour le CEIA se résume au fait que les prestataires doivent bien comprendre les principes de l'écologie industrielle et les retombées potentielles pour le territoire plutôt que de voir l'EI comme un affront à leur cœur de métier.

Pour stimuler l'adhésion des membres corporatifs au CEIA, l'argument du retour sur investissement n'est pas utilisé. Il s'agit plutôt de les sensibiliser à la plus-value de participer à une réflexion stratégique sur le développement de leur territoire. À cet effet, la cotisation demandée aux membres est davantage d'ordre symbolique. Alors que le Club intervient déjà dans les salons, conférences et revues, à plus long terme, l'objectif du Club est de développer un pôle francophone d'écologie industrielle pour fournir du retour d'expérience et comparer les outils disponibles afin d'aider les territoires qui désirent implanter une démarche d'EI. Dans ce cadre, un sous-objectif est qu'en rendant ses activités d'intérêt public, les membres puissent recevoir un crédit d'impôt en échange de leur cotisation, ce qui pourrait élargir le nombre de membres.

Il n'y a pas réellement d'outils utilisés pour le suivi des projets. Cette information est gérée par le coordinateur qui tient des points d'avancement six fois par année. Des rapports sont cependant produits lors de projets de recherches (ex. : COMETHE) ou pour les bailleurs de fonds. Pour la gestion des informations de flux, le logiciel Prestéo a été acheté, car les outils de base comme Excel et Access n'étaient plus suffisants. Un outil idéal selon Grégory Lannou, coordonnateur du Club, serait un logiciel comme Prestéo où l'ergonomie d'utilisation serait améliorée, qui serait connecté à un SIG et qui permettrait de modéliser les flux. Toutefois, une expertise sera toujours nécessaire puisque l'outil doit demeurer un moyen, et non une fin.

Il n'y a pas d'analyse systématique des flux par manque de ressources. Il n'y a pas non plus une approche par zone industrielle puisque la densité industrielle n'est pas assez élevée et qu'elle ne regroupe pas assez d'industries lourdes, aux dires de Grégory Lannou, ce qui ne génère pas des flux en quantités suffisantes. Toutefois, la participation au projet COMETHE a permis d'obtenir les ressources financières nécessaires pour approfondir l'analyse de flux.

Cependant, au CEIA l'identification des synergies potentielles relève beaucoup de l'intuition des intervenants, bien que ceux-ci se basent sur des retours d'expérience de projets où les acteurs étaient similaires. Selon eux, cette approche permet d'obtenir rapidement des résultats, ce qui stimule la motivation du groupe. De plus, pour garder les adhérents motivés, le Club organise régulièrement des rencontres informelles.

En ce qui concerne les types de synergies, il s'agit surtout de substitutions puisque les résultats sont plus remarquables que pour les mutualisations et donc plus intéressants pour les entreprises. Au niveau des résultats atteints par les synergies développées par le Club, il n'y a pas de réels indicateurs mis en place dès le début des projets. Les données recueillies relèvent de la volonté des entreprises à les partager, ce qui peut limiter le type d'information disponible.

Club des Entreprises du Parc Industriel de la Plaine de l'Ain

Le Parc de la Plaine de l'Ain est un parc industriel certifié ISO 14001 et EMAS (Environmental Management Audit System) qui couvre environ 900 hectares et qui regroupe 125 entreprises, soit des PMI et PME du secteur des grandes productions automatisées, de la logistique et de la recherche & développement. Le Club des Entreprises est une association composée de chefs d'entreprises du parc industriel et comporte une soixantaine d'adhérents. L'objectif du Club est d'identifier les besoins communs d'améliorations du parc et développer la communication interentreprises afin de favoriser le développement du parc industriel. Les activités sont principalement d'ordre ludique ou sportif, mais certains projets sont à saveur environnementale. Par exemple, des investissements ont été faits pour créer des services communs de gestion des déchets, d'épuration des eaux, de réseaux d'assainissement et de dispositifs de surveillance de la nappe phréatique. Toutefois, certains projets ont dû être abandonnés, car non rentable, comme un projet de chaudière à bois qui ne pouvait concurrencer les tarifs de Gaz de France (Brullot, 2011b).

Le Club des Entreprises a des répercussions environnementales liées à l'obligation d'amélioration continue de la certification ISO 14001, mais il s'agit plutôt d'un projet favorisant la communication entre les entreprises, et ce, grâce à des sorties récréatives, des activités ludiques ou sportives. Les bénéfices pour les membres du Club sont l'accès à des formations collectives, des tarifs négociés et des achats groupés. Il s'agit d'un projet pour générer des économies et pour améliorer l'attractivité du territoire afin d'attirer une main-d'œuvre de qualité. Les objectifs principaux ne sont donc pas liés à l'environnement, ce qui explique qu'il n'y ait pas d'analyse systématique des flux, bien qu'une base de données en environnement et sécurité existe. Cependant, bien que l'écologie industrielle soit habituellement évaluée en fonction du nombre de synergies mises en place et des quantités de matières et/ou d'énergie économisées, ces indicateurs, bien que puissants, peuvent être limités lorsqu'une région ne présente que peu de complémentarités techniques à un moment donné. Or, le Parc Industriel de la Plaine de l'Ain est en plein essor et compte accroître son nombre d'entreprises dans les prochaines années.

Cyril Adoue, directeur fondateur de Systèmes Durables

La méthodologie développée par Cyril Adoue et appliquée par Systèmes Durables peut se résumer en quatre étapes globales :

- Identification des flux
- Identification des synergies
- Étude de faisabilité
- Mise en œuvre

Pour gérer l'information et les projets, cette firme a recours au logiciel Prestéo, développé par son fondateur. Avec l'utilisation du logiciel par des intervenants à Dunkerque (Ecopal) et à Troyes (CEIA), par exemple, des efforts sont maintenant investis pour améliorer l'expérience de l'utilisateur grâce à des ergonomes afin de faciliter l'utilisation de cet outil et ainsi gagner du temps. Des améliorations fonctionnelles sont également envisagées, mais sont d'ordre stratégique et demeurent confidentielles.

Cependant, l'outil prend une place secondaire par rapport aux rapports humains développés par les intervenants de la démarche. En effet, même si la stimulation de la participation des entreprises du territoire n'est pas incluse dans les quatre étapes globales, elle demeure tout de même essentielle. Aux dires de Cyril Adoue, la clé du succès repose sur la médiation et l'animation entre les acteurs de la démarche, puisque « du point de vue technique, il y a toujours des synergies possibles ». À cet effet, une approche par palier est adoptée. Ainsi, les projets débutent par la création d'un comité technique où sont invités des acteurs publics dirigeants (ex. : ADEME, représentants de syndicats professionnels, chambres de commerce et d'industries, gestionnaires de zones d'activité). Ces intervenants sont choisis en fonction du lien privilégié qu'ils ont développé auprès des entreprises locales. Un message-clé leur est fourni de même que quelques supports suffisamment porteurs pour intéresser les membres du comité technique à faire la promotion du projet d'EI auprès des entreprises. Toutefois, l'information et la formation de ses leaders d'opinion doivent être très rigoureuses pour ne pas générer l'effet inverse. Suite à cette mesure, le cabinet Systèmes Durables estime que 90 % du travail de sensibilisation est complété auprès des entreprises.

Le discours utilisé pour favoriser l'adhésion des entreprises au projet concerne le degré d'implication des industriels (ex. : investissement de temps nécessaire), la gestion de la confidentialité et les bénéfices potentiels. Ces bénéfices potentiels sont illustrés à partir des données économiques de cas réels de synergies sur d'autres territoires en France. Le choix des exemples doit être le plus local possible (la synergie de Kalundborg est évacuée puisqu'elle est trop loin) et doit idéalement être en lien avec le cœur de métier du secteur industriel visé (ex. : utiliser la synergie des sables de betteraves du CEIA pour le secteur agroalimentaire, voir chapitre 3).

Les discussions avec Cyril Adoue ont également traité des facteurs favorisant la réussite d'un projet. En se fondant sur l'exemple du projet de Vitré, près de Rennes (France), les

éléments qui ont favorisé le projet sont :

- Volonté politique forte du président de l'agglomération;
- Volonté forte de la part des entreprises et industries;
- Financement de départ à 100 % par l'intercommunalité (public), puis partage entre les industriels et les collectivités;
- Réel dialogue entre les intervenants du territoire et les entreprises depuis une dizaine d'années;
- Perspective opérationnelle de développement économique visant également un impact positif sur l'environnement.

Ainsi, un club d'écologie industrielle regroupant une vingtaine d'entreprises a pu être créé en 18 mois, malgré un emplacement géographique peu attrayant.

Un contre-exemple démontrant l'importance d'une volonté politique locale forte est l'échec d'un projet d'EI sur le territoire de la communauté d'agglomération de Marne et Gondoire (France). Ce territoire-pilote du projet COMETHE regroupait 200 PME et des pistes de synergies avaient été identifiées. Cependant, l'intercommunalité a abandonné le projet même si les industriels étaient motivés. Le manque de portage ou de soutien par un organe public comme la mairie ou la chambre de commerce et d'industries a fait échouer ce projet.

Selon l'expérience de Cyril Adoue, les pistes de synergies identifiées sont partagées à 70 % en synergies de mutualisation et à 30 % en synergies de substitution alors qu'à la mise en œuvre, ce ratio passe à 50:50. La difficulté pour la mise en place des synergies de mutualisation est qu'elles concernent les fournitures annexes, qui ne relèvent pas du cœur de métier. Le nombre d'acteurs vient en plus complexifier la démarche et des questions se posent quant à l'encadrement juridique de ce type de synergie. Dans le cas des synergies de substitution, celles-ci interviennent dans le cœur de métier et les retombées sont plus visibles, bien que la mise en place nécessite souvent des investissements importants. Les indicateurs de réussite d'un projet dépendent des objectifs de départ du territoire. Il peut s'agir du nombre d'entreprises participantes, du nombre de synergies identifiées puis mises en œuvre, de données économiques (quoique difficiles à obtenir de la part des industriels) et de données liées à la création ou au maintien d'emplois (difficiles à mesurer).

Finalement, en ce qui concerne le tissu industriel, son partage entre les grandes entreprises et les PME-PMI ne semble pas avoir d'effet négatif sur l'identification de synergies. Toutefois, une zone où se retrouvent trop d'activités du secteur tertiaire peut réduire le nombre de synergies potentielles puisque les besoins sont restreints surtout à la mutualisation des collectes de papier et de cartouches d'encre.

Landskrona Industrial Symbiosis Program (LISP) – Suède

Le programme de symbiose industrielle de Landskrona est un projet-pilote lancé par l'International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE) de l'Université de Lund qui a commencé en 2002. Le programme regroupe, dans un rayon de 4 km, le programme regroupe 3 organismes publics ainsi que 19 entreprises industrielles des secteurs variés comme la chimie, la gestion de matières résiduelles, la métallurgie, l'imprimerie, le transport et la logistique. De ces 19 entreprises, 18 d'entre elles comptaient moins de 250 employés. Ce projet était principalement financé par la municipalité de Landskrona et par l'Agence nationale pour le développement économique (NUTEK), mais les entreprises participantes ont également versé une contribution afin d'assurer leur participation active au projet. L'objectif de la municipalité était de relancer l'économie locale, créer de l'emploi et réduire les impacts environnementaux. Cet objectif était complémentaire à celui des entreprises et consistait à augmenter leur avantage concurrentiel par la recherche de collaboration afin de réduire leurs coûts de gestion environnementale, leurs coûts opérationnels, de développer de nouvelles sources d'affaires et de revenus, ainsi que d'améliorer leur image quant à leur performance environnementale.

La méthodologie utilisée consistait d'abord à faire une analyse exhaustive du territoire tout en sensibilisant les acteurs visés. Dès 2003, ce portrait de départ du territoire et de ses synergies potentielles a commencé par des entrevues et des activités de sensibilisation auprès des acteurs, comme un séminaire commun, des groupes de travail thématiques, des déjeuners-conférences et des visites d'entreprises. Cette importante mobilisation a stimulé les interactions entre les entreprises, favorisé un climat de confiance et d'entraide (Mirata, 2005). Ensuite, les entreprises ont rempli un questionnaire électronique, puis ces données ont été analysées et des études approfondies ont été lancées dans les secteurs les plus prometteurs. Les principales synergies identifiées relevaient du domaine de l'énergie, de l'eau, des matériaux et produits chimiques, des combustibles alternatifs, de la logistique et des pratiques de gestion. Par exemple, la chaleur résiduelle de deux entreprises a permis de créer un réseau de chaleur (*district heating*), réduisant ainsi l'utilisation de ressources non renouvelables pour le chauffage et réduisant d'autant les impacts environnementaux et les coûts. Cependant, certaines synergies potentielles n'ont pu être mises en œuvre puisqu'elles ne répondaient pas aux critères de rentabilité économique. Par exemple, bien qu'il soit techniquement possible de réutiliser les eaux usées traitées ou encore de récupérer et réutiliser l'acide sulfurique, les coûts dépassent

le recours à une matière neuve (Mirata, 2005). Toutefois, étant donné les fortes valeurs environnementales en Suède, plusieurs compagnies se disaient prêtes à accepter un retour sur investissement jusqu'à 50 % plus long si les bénéfices environnementaux étaient significatifs (Mirata, 2005).

Plusieurs facteurs ont favorisé la réussite de ce projet. D'abord, la municipalité de Landskrona exerçait depuis 30 ans déjà une forte pression pour que les entreprises de la ville améliorent leurs performances environnementales à la suite de problèmes environnementaux sévères dans les années 1960 et 1970 dus à la production massive de fertilisants et d'acide sulfurique. De plus, l'IIIEE avait déjà réalisé un projet portant sur les méthodes de production propre entre 1987 et 1989 avec certaines des compagnies concernées, établissant par le fait même un premier contact avec elles. Onze compagnies étaient déjà certifiées ISO 14001 alors que les autres étaient en processus de certification ou avaient manifesté un intérêt. Les entreprises étaient donc déjà très sensibilisées aux questions environnementales. Par ailleurs, certaines entreprises s'étaient déjà mises en relation de façon spontanée avant le début du projet. Il est à noter qu'à Landskrona la tourmente économique des années 1980 semble avoir engendré une certaine solidarité entre les entreprises et la communauté locale (Starlander, 2003). Sans être un facteur de réussite, cet aspect pourrait avoir joué un rôle dans les interactions entre les parties prenantes.

Un autre facteur intéressant est que tous les participants ont pris part à un groupe de discussion sur les défis environnementaux en début de projet. Cet exercice a permis d'établir une base commune de compréhension et un engagement collectif envers un objectif commun. De plus, ce séminaire les a menés à réfléchir à la gestion environnementale de manière collective plutôt qu'individuelle. En ce qui concerne la pérennité du projet, une série d'entrevues réalisées seize mois après le début du programme souligne que l'appréciation de l'innovation générée par le projet a été un des éléments qui a contribué à l'envie des entreprises de continuer à prendre part à ce réseau (Mirata et Emtairah, 2005; Mirata, 2005).

NISP – Royaume-Uni

Le National Industrial Symbiosis Programme (NISP) est une initiative du secteur privé (Business Council for Sustainable Development UK) encadrée par la firme International Synergies. Au départ, il s'agissait de programmes régionaux qui ont été regroupés en 2005 sous le programme national pour faire la promotion de relations interentreprises en écologie industrielle, ici nommées symbioses industrielles. En plus de la promotion des symbioses industrielles, ses objectifs sont d'uniformiser le développement des programmes régionaux et de faciliter la communication et les interactions entre les régions. En février 2010, le NISP, une association autonome et structurée, comptait 13 000 compagnies membres réparties à travers 12 régions du Royaume-Uni, soit en Angleterre, Écosse, Pays de Galles et Irlande du Nord. Pour l'ensemble du projet (sauf pour l'Irlande du Nord), le financement provient de l'organisme gouvernemental à but non lucratif *Waste & Resources Action Programme* (WRAP). En Irlande du Nord, c'est Invest Northern Ireland, une agence de développement d'affaires régional (*Regional Business Development Agency*) qui assure le financement.

Dans ce programme, le rôle des praticiens (ou coordonnateurs) est essentiel. Ils interviennent tout au long du projet (NISP, 2011b) :

1. Bâtir le réseau : recruter de nouvelles entreprises de grosseurs, locations et secteurs divers par la participation à des événements et conférence, le réseautage auprès d'associations d'affaires et de marketing ciblé.
2. Sessions de travail gagnantes : stimuler la participation des entreprises de tous les secteurs et faciliter les échanges d'information concernant leurs besoins et acquis.
3. Cartographie des ressources : enregistrer les ressources acquises et les ressources nécessaires des participants discutées lors des sessions de travail pour faciliter les synergies potentielles entre les membres.
4. SYNERGie Management System : utilisation de cet outil informatique pour sauvegarder les données concernant les ressources ainsi que les coordonnées.
5. Facilitateur de synergies : identifier les synergies potentielles, établir le contact entre les entreprises concernées et faciliter les négociations. Fournir un rapport (*Synergy Summary Report*) à chaque partie détaillant les retombées économiques et environnementales attendues de la synergie.
6. Synergies mises en œuvre et résultats : préparer un rapport sur les résultats générés par la synergie (*Outputs Report*) qui est ensuite signé par les parties.

La méthodologie utilisée pour identifier les synergies consistait initialement à recueillir des données préliminaires uniquement auprès des entreprises ouvertes à prendre part à un projet de symbiose industrielle. L'analyse de ces données se faisait grâce à un outil de base de données initialement créé par l'IIIEE pour le projet permettant d'identifier les symbioses potentielles. Cette méthodologie s'est ensuite raffinée pour recueillir systématiquement des données sur les flux entrants et sortants des entreprises membres. L'outil d'analyse a également évolué pour devenir une base de données centrale du NISP nommée le CRISP (*Core Resource for Industrial Symbiosis Practitioners*), puis sa version améliorée SYNERGie Management System. Avec CRISP, l'accès en ligne était ouvert à tous les membres via un code sécurisé (Jensen *et al.*, 2011). Toutefois, la piètre qualité des données ainsi recueillies de même que l'énorme besoin de formation auprès des membres ont mené le NISP à limiter l'accès de SYNERGie aux coordonnateurs locaux afin qu'ils agissent comme un filtre pour assurer la conformité des données (Laybourn, 26 octobre 2011). Par ailleurs, les données enregistrées sont géoréférencées grâce à un système d'information géographique (SIG), permettant de savoir immédiatement les distances concernées lors de l'étude d'une synergie potentielle. Aujourd'hui, bien que chaque membre du NISP ne soit pas engagé activement dans une synergie, tous ont contribué au projet en fournissant de l'information sur leurs flux de ressources et d'énergie qui ont été ajoutés à SYNERGie. Lorsqu'une synergie potentielle est identifiée, les industriels sont mis en contact pour travailler sur les possibilités de synergies de manière autonome. Un bureau privé quantifie les bénéfices environnementaux, sociaux et économiques, permettant du même coup d'intégrer les principes du développement durable. Ainsi, d'avril 2005 à décembre 2010, le NISP a permis de (NISP, 2011a) :

- Détourner de 7,6 millions de tonnes de résidus industriels destinés à l'enfouissement
- Générer 177 millions £ (283 millions de \$) en ventes supplémentaires pour ses membres
- Réduire de plus de 6,8 millions de tonnes les émissions de CO₂
- Faire épargner plus de 170 millions £ (272 millions de \$) à ses membres
- Éliminer plus de 399 000 tonnes de matières dangereuses
- Créer et maintenir 2512 emplois
- Économiser plus de 10,4 tonnes de matériaux vierges utilisés au Royaume-Uni
- Économiser plus de 12,4 millions de tonnes d'eau industrielle

Il est important d'étudier le contexte de la création du NISP. Au départ, plusieurs initiatives régionales similaires oeuvraient déjà pour faciliter le maillage industriel à travers des symbioses d'écologie industrielle. La création du NISP est venue regrouper ces bureaux régionaux, tout en laissant beaucoup de place à l'initiative locale dans leur schéma de gouvernance. Ceci permet aux projets d'évoluer en fonction des contextes géographiques et socio-économiques de chacune des douze régions tout en préservant une cohérence avec l'économie et la politique nationale, comme les incitatifs fiscaux. Par ailleurs, le système politique du Royaume-Uni est de type parlementaire, comme au Canada, avec une politique économique favorisant le développement durable soutenue par des incitations économiques et des taxes comme la *Landfill Tax* et le *Climate Change Levy*. De plus, des politiques incitatives visant l'augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables, la réutilisation des déchets et le recours à des carburants de substitution sont en place. Enfin, les *Regional Development Agencies* allouent des subventions favorisant le développement durable. Les retours d'expérience positifs des premiers projets-pilotes en plus de ces incitatifs financiers ont créé un contexte favorable à l'écologie industrielle au Royaume-Uni

Un élément intéressant dans le cas du NISP est le « non-facteur » de la distance. En effet, le nombre d'entreprises est très élevé et elles sont réparties sur l'ensemble du pays, bien que plus de 90 % des synergies se déroulent à l'intérieur d'un rayon de 75 miles (environ 120 km) (Jensen *et al.*, 2011). Cela démontre qu'un projet d'écologie industrielle peut être fructueux même à l'échelle nationale. La grande ouverture du NISP à la création de liens, d'interactions et d'innovations entre les industriels a permis de créer la plate-forme de partage et d'échange nécessaire à la réalisation des symbioses. Évidemment, la bonne volonté des entreprises et surtout la rentabilité demeurent le cœur de leur mise en application.

Peter Laybourn, créateur du NISP, directeur du programme et P-D.G. d'International Synergies

L'approche du NISP se distingue par son point de mire sur le monde des affaires. Selon Peter Laybourn, il faut parler un langage d'affaires pour établir un réel dialogue avec les entreprises, gagner leur confiance et assurer la crédibilité du projet. Ceci se transpose par la présentation d'études de cas illustrant de réels avantages. Il est toutefois important de mentionner que le contexte du Royaume-Uni concernant l'enfouissement est différent de

celui du Québec. En effet, la taxe à l'enfouissement, qui s'ajoute au tarif demandé par le site, s'élève à 48 £/tonne (près de 100 \$/tonne) et devrait augmenter à 70 £/tonne dans les prochaines années alors que les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles au Québec sont actuellement de 20,38 \$/tonne (*Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles*, 2011). Les entreprises avaient donc tout avantage à porter une oreille attentive à ce projet qui avait le potentiel de réduire leurs quantités de matières résiduelles. Cependant, Peter Laybourn soutient qu'une fois que les entreprises se sont familiarisées au NISP, ce type d'incitatif ne faisait plus partie de leurs préoccupations principales puisqu'elles y voyaient alors en plus les autres bénéfices de la démarche et le portrait global.

Le NISP est financé à 100 % par des fonds publics. Afin de démontrer la plus-value du programme pour le gouvernement, le NISP a démontré le retour sur investissement de ces fonds dans le rapport *Pathway to Low Carbon Sustainable Economy*. Ce financement gouvernemental permet au NISP d'offrir gratuitement ses services aux entreprises, dont 95 % sont des PME. Par contre, en échange de ce service gratuit, les compagnies signent un contrat où elles s'engagent à évaluer les retombées des synergies mises en œuvre selon neuf indicateurs prédéterminés, soit :

Économie	- Réduction de frais d'exploitation pour l'entreprise - Ventes supplémentaires pour l'entreprise
Environnement	- Tonnes détournées de l'enfouissement - Réduction des émissions de GES - Économie de matières vierges - Quantité de matières dangereuses éliminées - Économie d'eau
Social	- Emplois créés - Emplois préservés

La crédibilité du programme, le climat de confiance et la gestion de la confidentialité sont des atouts essentiels. À la fin de chaque projet, un rapport est produit détaillant les résultats (selon les informations obligatoirement fournies par l'entreprise). Pour assurer la crédibilité de ces données, une firme indépendante externe (Databuild Ltd) vérifie les informations selon un processus rigoureux d'audit.

Pour stimuler la participation des entreprises au programme, le message se concentre autour des avantages économiques. Comme le démontre le Tableau 4.7, au fil des années le NISP a démontré sa capacité à réduire les frais d'exploitation et les émissions (de polluants, incluant les GES), à augmenter les ventes et l'utilisation des actifs, à créer des emplois et attirer les investissements étrangers grâce aux symbioses d'écologie industrielle.

IIMFM (Allemagne) Inter-Industrial Materials Flow Management Rhine-Neckar Experience (AGUM), Germany

Ce projet a débuté dans le cadre d'une recherche menée par des chercheurs de l'Institut d'analyses éco-industrielles (IUWA), situé à Heidelberg en Allemagne. Inspirés du cas de Kalundborg au Danemark, ils ont créé un projet-pilote de création d'une symbiose industrielle sur le site d'Heidelberg-Pfaffengrund, une zone industrielle préexistante représentative des zones industrielles en général, afin de rendre les résultats de leur projet le plus transposable à d'autres sites. Ainsi, il s'agissait d'un site d'environ 93 ha qui s'était développé sur des décennies et qui était constitué majoritairement de PME des secteurs de la métallurgie, la chimie, l'électronique et des pâtes et papiers. Il n'y avait pas sur ce territoire un contexte environnemental particulier ni de relations préétablies entre les industriels. L'étude préliminaire s'est déroulée de 1996 à 1998. Il en est ressorti que le nombre limité d'entreprises de cette zone industrielle (14 entreprises participantes sur la trentaine présente) nuisait à la recherche de synergies et la zone d'étude a été élargie à la région industrielle du Rhine-Neckar en 1999. En effet, seulement quatre types de synergies ont été mises en place, ou du moins testées, puisque seulement deux d'entre elles ont perduré, soit la mutualisation du transport de palettes de bois et la mise en œuvre d'une plateforme de collecte et d'analyse de données en gestion de matières résiduelles. Cette plateforme a d'ailleurs permis à environ 70 % des membres du projet, qui devaient payer 10 000 DM (7 230 \$) pour leur participation, d'avoir un retour sur investissement de moins d'un an (Sterr et Ott, 2004).

À cette étape, une table ronde nommée *Arbeitsgemeinschaft Umweltmanagement* (AGUM) a été créée pour formaliser ces échanges d'information. Financé par les fonds publics, le réseau AGUM s'est développé pour accueillir davantage d'entreprises industrielles, mais aussi des fournisseurs de service et des entreprises spécialisées en recyclage. Son objectif était de promouvoir le développement et l'implantation de solutions environnementales en fournissant un terreau fertile à l'innovation environnementale sur le plan technique et organisationnel, en plus de favoriser la mise en œuvre de synergies. Pour atteindre ces objectifs, des partenaires de l'IUWA et l'Université de Mannheim ont développé une base de données Access de gestion des matières résiduelles permettant de répondre aux besoins individuels d'entreprises quant à leur besoin d'information et d'analyses sur ces matières aussi bien qu'à leur besoin de partage d'information entre elles et de coordination. Cette base de données était jumelée à un logiciel (Umberto)

comprenant un système d'information géographique (SIG) afin d'optimiser les flux de matières en fonction des coûts, des quantités et des distances de transport. Afin de continuer l'expansion de son réseau, AGUM s'est ensuite restructuré comme organisation à but non lucratif en 2003 pour devenir UKOM, acronyme allemand pour « Centre de compétences environnementales de la région du Rhine-Neckar ».

Un élément-clé de ce projet est son objectif de départ de vérifier si une région industrielle, où aucun facteur particulier n'est présent, peut développer une symbiose industrielle grâce à un catalyseur extérieur au système industriel plutôt qu'à un mouvement spontané, comme dans le cas de Kalundborg. Il en ressort que le niveau régional était le plus approprié pour ce type de projet puisqu'il permettait un potentiel plus élevé pour le bouclage de flux et la redondance de ces boucles, favorisant un système plus stable. Toutefois, un inconvénient du niveau régional est que la communication interentreprises et la transparence sur les matières résiduelles sont plus difficiles. Ce projet a aussi mis en lumière la nécessité pour minimalement deux types d'outils soient :

- Une plateforme de communication interentreprises pour les experts et les gestionnaires afin de créer et stimuler une confiance mutuelle entre les parties prenantes de même que pour discuter et préparer des actions coordonnées;
- La mise à disposition de données fiables et peu coûteuses pour les entreprises afin de stimuler des actions coordonnées.

Ces outils sont nécessaires puisque les entreprises se concentrent entièrement sur l'atteinte de leurs objectifs et ne réalisent pas nécessairement que leurs résidus peuvent être semblables à ceux d'une entreprise avoisinante et qu'elles partagent des problèmes et des responsabilités liés à la gestion de matières résiduelles presque identiques. Par ailleurs, une région éco-industrielle stable émerge « rarement comme le résultat d'une planification ambitieuse de la part des autorités régionales, mais se développe plutôt grâce à une fondation solide basée sur une information complète et transparente » (Sterr et Ott, 2004, p. 963). Finalement, ce projet de l'IUWA a mis en évidence qu'une démarche régionale permet d'améliorer la gestion de matières résiduelles tout en gardant une dimension humaine où les employés ont la capacité de contribuer au développement de leur région de manière durable.