n°157 - mars 2012

L’écologie industrielle

Mots clés associés : économie circulaire, déchets | transitions (écologique, énergétique, …) | déchets | écologie industrielle | recyclage | responsabilité sociale des entreprises (RSE)

Résumé

L’écologie industrielle et territoriale s’inspire du fonctionnement des écosystèmes naturels pour recréer à l’échelle du système industriel une organisation caractérisée par un usage optimal des ressources et un fort taux de recyclage de la matière et de l’énergie. Concrètement, il s’agit d’inciter les acteurs économiques à développer des synergies, de sorte à réutiliser localement les résidus de production et mutualiser certains services et équipements. L’objectif est de tendre vers des circuits courts et un bouclage des cycles des flux physiques à l’échelle des territoires, et ainsi de limiter globalement la consommation de ressources et les impacts environnementaux. L’écologie industrielle intéresse donc les entreprises mais aussi les acteurs publics, en particulier les collectivités locales, dans le cadre de leurs politiques de développement durable.

Auteurs

Schalchli Paul

Chef de projet Ecologie industrielle et territoriale au sein de l’association Orée, Il est en charge des thématiques Ecologie industrielle, Parcs d’activités et Transports et mobilité, et anime un groupe de travail bimestriel sur ces thématiques. Il a coordonné entre 2008 et 2011 le projet COMETHE en partenariat avec l’ANR , et anime actuellement la mission « Compétitivité durable des entreprises » dans son volet écologie industrielle (2010-2011) en partenariat avec la DGCIS , ou encore le projet ACTEIS (2011-2012). Enfin il accompagne plusieurs projets d’écologie industrielle en France et mène des actions de sensibilisation auprès d’acteurs publics et privés, dans le cadre de ses missions pour l’association.

Compléments concernant l’auteur et OREE : [i]

Texte

Introduction

L’écologie industrielle et territoriale s’appuie sur une vision systémique de l’environnement industriel et de la gestion des ressources. Elle propose d’acquérir un savoir stratégique, la

connaissance des flux physiques caractérisant un territoire ou un tissu économique donné, afin d'identifier des solutions d'optimisation pour les acteurs économiques qui le composent, et in fine de réduire la consommation de ressources et les impacts environnementaux à l'échelle du système considéré. Les démarches territoriales d'écologie industrielle relèvent donc d'une approche trans-sectorielle, puisqu'on s'intéresse d'abord à la nature des flux physiques des activités. Elles débouchent généralement sur des actions comme la mutualisation de moyens et de services entre des entreprises proches et la valorisation des énergies fatales et des déchets ou coproduits en matières premières secondaires. Ces synergies de proximité, prises dans leur ensemble, tendent ainsi à former des circuits courts et un bouclage local des cycles de matière et d'énergie. Concrètement, elles sont souvent identifiées et mises en œuvre par le biais d'actions collectives rassemblant les acteurs économique et du développement du territoire (entreprises et club d'entreprises, collectivités, aménageurs, chambres consulaires, etc.). L'écologie industrielle combine ainsi des composantes techniques et socio-économiques.

En France, l'intérêt pour l'écologie industrielle est grandissant. Des acteurs universitaires, industriels, politiques, ont participé il y a quelques années au lancement d'initiatives singulières : Club Ecologie Industrielle de l'Aube, association Ecopal dans le Dunkerquois, projet « Vallée de la chimie » dans le couloir Rhodanien en région lyonnaise, étude préliminaire menée sur le Port Autonome de Marseille… Aujourd'hui le soutien public à ce type d'initiatives est de plus en plus important, que ce soit au niveau national (mission « Compétitivité durable des entreprises menée par Orée pour le compte de la DGCIS [1] , projet COMETHE [2]) ou territorial. On compte ainsi à ce jour une quarantaine de démarches initiées en France, que ce soit à l'échelle régionale, à travers des diagnostics territoriaux à visée prospective et stratégique, ou à l'échelle de zones d'activités, d'agglomérations, de bassins d'activités, dans le déploiement d'opérations concrètes.

Historique

La notion d'écologie industrielle apparaît **dès les années 60/70** dans la littérature scientifique. Elle ressurgit chez certains ingénieurs américains au début des années 90 pour devenir un véritable champ scientifique et technique, mêlant sciences de l'ingénierie, écologie et économie. En 1997 est lancé le *Journal of Industrial Ecology* (MIT Press), première revue scientifique consacrée à la discipline. Temps fort : la parution en 1989 dans le *Scientific American* d'un article de Robert Frosch, vice président de la recherche et de Nicholas Gallopoulos, responsable de la recherche sur les moteurs, tous deux chez General Motors, développant l'idée d'un modèle productif plus intégré, de « stratégies industrielles viables », ayant un impact réduit sur l'environnement parlant « d'écosystème industriel ».

L'écologie industrielle, une définition

Le système industriel et la biosphère sont habituellement considérés comme séparés : d'un côté, les usines, les villes ; de l'autre, la nature, « l'environnement ». L'écologie industrielle explore l'hypothèse inverse : le système industriel peut être considéré comme une forme particulière d'écosystème. Après tout, les processus de fabrication et de consommation des biens et des services consistent en des flux et stocks de matière, d'énergie et d'information.

Ainsi, l'image du fonctionnement des chaînes alimentaires dans le milieu naturel, les résidus de production d'une activité peuvent devenir une ressource pour une autre activité. Les entreprises peuvent réutiliser entre elles, ou avec les collectivités voire les particuliers, les déchets, coproduits, effluents, énergies fatales ou développer des solutions communes. Par rapport aux nombreuses approches de la gestion de l'environnement, l'écologie industrielle présente trois spécificités :

- Le recours à un **cadre conceptuel** faisant référence à l'écologie scientifique ;

- Une **stratégie opérationnelle**, économiquement réaliste et socialement responsable ;
- Une **approche coopérative** : l'écologie industrielle nécessite la coopération de nombreux agents économiques qui d'habitude s'ignorent ou sont en compétition.

Dans son ouvrage de référence *Vers une écologie industrielle* (1998), **Suren Erkman**, écrivain scientifique, enseignant, fondateur de l'ICAST [3] et principale référence européenne en matière d'écologie industrielle, évoque en particulier quatre leviers d'action :

- valoriser systématiquement les déchets comme des ressources
- minimiser les pertes par dissipation (énergie, émissions polluantes …)
- dématérialiser l'économie (remplacer les produits par des services, etc.)
- « décarboniser » l'énergie (énergies renouvelables, économies d'énergies)

En 2008, l'Atelier de réflexion Prospective en Ecologie industrielle (ARPEGE), commandité par l'Agence Nationale de la Recherche, et qui rassemblait la plus grande part des acteurs français du domaine, issus d'univers divers, a proposé la définition suivante :

« L'écologie industrielle est une stratégie de développement durable qui s'inspire du fonctionnement quasi cyclique des écosystèmes naturels. Elle s'inscrit dans l'écologie des sociétés industrielles, c'est-à-dire des activités humaines productrices et consommatrices de biens et de services. Elle porte sur l'analyse des interactions entre les sociétés et la nature et sur la circulation des matières et d'énergie qui les caractérisent, ou qui caractérisent les sociétés industrielles elles-mêmes. Ces flux sont analysés d'un point de vue quantitatif, mais aussi d'un point de vue économique et social, dans une perspective systémique. Aussi appelée ***écologie territoriale*** *ou* ***économie circulaire****, elle s'appuie en premier lieu sur l'étude du « métabolisme industriel ou territorial », c'est-à-dire l'« analyse des flux de matières et d'énergie » sous-jacents à toute activité, en réalisant un bilan matière-énergie. Elle recourt également aux calculs d'optimisation et aux analyses de cycle de vie. »*

Une démarche opérationnelle pour mettre en œuvre le développement durable

Les entreprises ont aujourd'hui intérêt à optimiser la gestion de leurs flux de production, et à améliorer leurs pratiques environnementales. Pour les acteurs publics, une idée-force est de tendre vers des circuits économiques courts, à l'échelle d'un territoire, d'une filière, d'une zone urbaine, d'une zone d'activités… Autant de sous-systèmes industriels dont l'analyse des flux entrants/sortants de matière et d'énergie va permettre de mettre en évidence les synergies potentielles mais également de révéler des opportunités de développement.

Sur le plan économique, les déchets constituent une manne commerciale significative pour les entreprises, puisqu'ils représenteront à terme une part importante des ressources utilisées par les process industriels, compte tenu de la progression des prix des matières premières. D'autre part les opérations de mutualisation de moyens liées à la massification des flux sont synonymes d'économies d'échelle et de réduction des coûts.

Concrètement, la mise en œuvre de démarches d'écologie industrielle peut se traduire par des actions telles que :

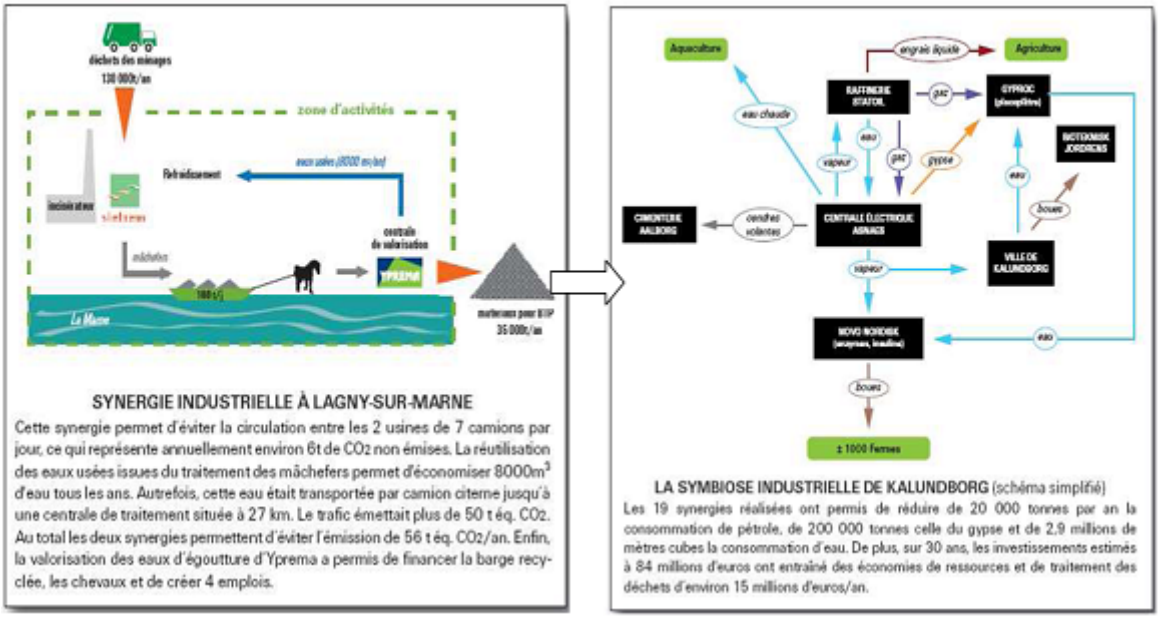
- **La valorisation / l'échange de flux industriels** (déchets et coproduits, vapeur, chaleur, eaux industrielles, etc.)
- **La mutualisation de moyens et de services** (gestion collective des déchets, logistique, transports et achats groupés, plans de déplacements…)

- **Le partage d'équipements ou de ressources** (moyens de traitement/valorisation des déchets ou effluents, compétences, emplois en temps partagés, espaces communs, etc.)
- **La création de nouvelles activités, de services, de débouchés ou de filières locales** (liés à la valorisation de sous-produits ou à la mutualisation).

Il peut donc s'agir à la fois de projets d'entreprises, résultant parfois d'une simple mise en relation ou nécessitant une intermédiation, et de projets de territoire, en réponse à des enjeux locaux et faisant potentiellement intervenir les acteurs publics (développement de filières, d'équipements publics…). Enfin, l'expérience montre qu'au-delà de la dimension technique de quantification et d'analyse des flux physiques, la réussite de telles démarches repose fortement sur la capacité de mobilisation, d'échange et de collaboration des acteurs locaux, qu'il s'agisse des entreprises ou des acteurs du développement territorial.

L'écologie industrielle, quand la coopération fait système…

De la complémentarité des acteurs économiques vers une « symbiose industrielle » :



SYNERGIE INDUSTRIELLE À LAGNY-SUR-MARNE

Cette synergie permet d'éviter la circulation entre les 2 usines de 7 camions par jour, ce qui représente annuellement environ 6t de CO_2 non émises. La réutilisation des eaux usées issues du traitement des mâchefers permet d'économiser 8000m^3 d'eau tous les ans. Autrefois, cette eau était transportée par camion citerne jusqu'à une centrale de traitement située à 27 km. Le trafic émettait plus de 50 t éq. CO_2. Au total les deux synergies permettent d'éviter l'émission de 56 t éq. CO_2/an. Enfin, la valorisation des eaux d'égouttures d'Yprema a permis de financer la barge recyclée, les chevaux et de créer 4 emplois.

LA SYMBIOSE INDUSTRIELLE DE KALUNDBORG (schéma simplifié)

Les 19 synergies réalisées ont permis de réduire de 20 000 tonnes par an la consommation de pétrole, de 200 000 tonnes celle du gypse et de 2,9 millions de mètres cubes la consommation d'eau. De plus, sur 30 ans, les investissements estimés à 84 millions d'euros ont entraîné des économies de ressources et de traitement des déchets d'environ 15 millions d'euros/an.

Une méthodologie spécifique : l'analyse des flux de matière et d'énergie

Le cœur, la spécificité et la valeur ajoutée d'une démarche d'écologie industrielle se situent dans **l'analyse croisée des flux de matières et d'énergie d'un ensemble d'activités économiques et du « métabolisme industriel » d'un territoire. C'est cette analyse qui permet de détecter les potentialités et les actions possibles.**

L'analyse des flux de matières ou *Material Flow Analysis* (MFA) permet de mesurer la pression des activités humaines sur l'environnement. Elle s'intéresse aux grandes familles de flux qui traversent le système industriel : énergies, plastiques, métaux, papier-cartons, matières alimentaires, etc. L'analyse des flux de substances ou *Substance Flow Analysis* (SFA) procure en outre une information indispensable en vue d'améliorer les performances écologiques (ex. : carbone, azote, phosphore, métaux lourds, etc.). Des indicateurs environnementaux peuvent alors être calculés à la suite de ces bilans, permettant de traduire ces flux en termes d'impacts.

Par ailleurs, cette analyse peut être menée à deux niveaux : celui d'un panel ciblé d'activités ou d'un périmètre circonscrit, et celui d'un bassin plus large d'activités, d'un territoire régional voir

interrégional. Révéler le potentiel synergique pour un ensemble donné d'activités est un exercice différent de celui consistant à réaliser un diagnostic territorial, appelé « métabolisme territorial » portant sur l'évaluation des ressources et des grandes masses de flux, leur origine et leur destination. Dans le premier cas, l'objectif est de rechercher et de caractériser précisément les synergies potentielles entre des acteurs économiques, en vérifiant dans le détail la complémentarité des flux et des composants du système. Dans le second, il s'agit plutôt de doter le territoire d'une vision prospective et stratégique et d'un outil pour identifier les enjeux et orienter l'action publique.

Parallèlement à l'approche quantitative, le diagnostic se base sur la mise en relation, le dialogue et l'échange direct d'informations entre les acteurs économiques impliqués, et au-delà, avec les acteurs du développement local, afin d'identifier les besoins partagés, des opportunités et des solutions communes, mais aussi des projets de territoire, pouvant impliquer les acteurs publics.

Ensuite, on évalue les conditions de réalisation des actions envisagées, d'un point de vue technico-économique et réglementaire, mais aussi environnemental et social. Cette faisabilité est évidement à rapporter aux moyens d'action des acteurs directement concernés. D'une manière générale, une « synergie éco-industrielle » est réalisable si elle se révèle adéquate (aux plans qualitatif et quantitatif), possible (plan technique, réglementaire, géographique), plus intéressante pour les différents protagonistes que la situation initiale, et si elle ne présente pas d'implications organisationnelles inacceptables. Il convient par ailleurs de prendre en compte les impacts environnementaux, territoriaux, sociaux et sociétaux des actions envisagées afin de valider leur intérêt au delà de leur valeur économique, ainsi que les risques associés à leur mise en œuvre.

> La méthodologie COMETHE propose des outils génériques visant à appréhender de manière globale l'évaluation de la faisabilité technico-économique, réglementaire et des impacts environnementaux ainsi que l'analyse des risques liée à la réalisation de synergies interentreprises. Néanmoins, chaque cas étant spécifique et selon le degré de complexité rencontré, ces évaluations pourront mobiliser des compétences directement liées aux métiers concernés et des outils professionnels ou nécessiter des études techniques complémentaires. *www.comethe.org*

La dynamique actuelle

En 2012, on compte une quarantaine de démarches menées sur le territoire français (en cours, passées ou pérennes). Au début des années 2000, elles étaient moins de dix et dans des formes plus ou moins abouties. La raréfaction des ressources, la hausse du coût des matières premières et de l'énergie et l'évolution du contexte sociétal et réglementaire poussent désormais les acteurs économiques et les acteurs publics territoriaux à s'orienter vers des stratégies de développement durable et à rechercher des démarches leur permettant de traduire ces objectifs de manière opérationnelle. Cette dynamique semble s'amplifier, puisque les projets se multiplient sur le territoire national.

Au niveau local, de nombreuses collectivités et autres acteurs du développement économique (aménageurs, gestionnaires des parcs d'activités,…) se lancent dans des démarches d'écologie industrielle et financent des missions d'étude et d'accompagnement. Pour ces collectivités, cela constitue aussi un moyen de se rapprocher des entreprises locales et de les inciter à se responsabiliser et à s'organiser ensemble pour développer des solutions communes, par exemple sur la gestion des déchets. A l'échelle régionale, on observe également l'apparition de missions axées sur la réalisation d'études, souvent commandées par les conseils régionaux ou même départementaux, faisant l'état des lieux des flux physiques traversant les territoires.

Certaines démarches en cours qui paraissent d'une ampleur et d'une ambition intéressantes devraient aboutir à des résultats concrets et encourager la diffusion de l'écologie industrielle sur d'autres territoires en fonction de leurs caractéristiques propres. La multiplication des démarches de terrain a également permis un gain important d'expérience, et donc de compétences, dans la méthodologie et l'accompagnement des projets.

Enfin, le soutien public à ce type d'initiatives se développe au niveau national. En témoignent notamment la mission « Compétitivité durable des entreprises » initiée par la DGCIS au ministère de l'Economie et menée par l'association Orée sur cinq territoires pilotes ; le projet de recherche COMETHE, soutenu par l'ANR entre 2008 et 2011 s'appuyant lui aussi sur cinq terrains d'expérimentation ; le projet BOUCLE dans le Massif central porté par l'association Maceo et soutenu par le Fonds national d'aménagement et de développement du territoire (Etat) ; les projets initiés dans le cadre du programme « Déchets et société » de l'ADEME ; l'appel à manifestation d'intérêt « Biens et services éco-conçus et écologie industrielle » lancé le 16.12.2011 par l'ADEME dans le cadre des Investissements d'Avenir (axe Economie circulaire). Toutes ces opérations visent à obtenir un effet de levier et à permettre une progression des pratiques et des compétences.

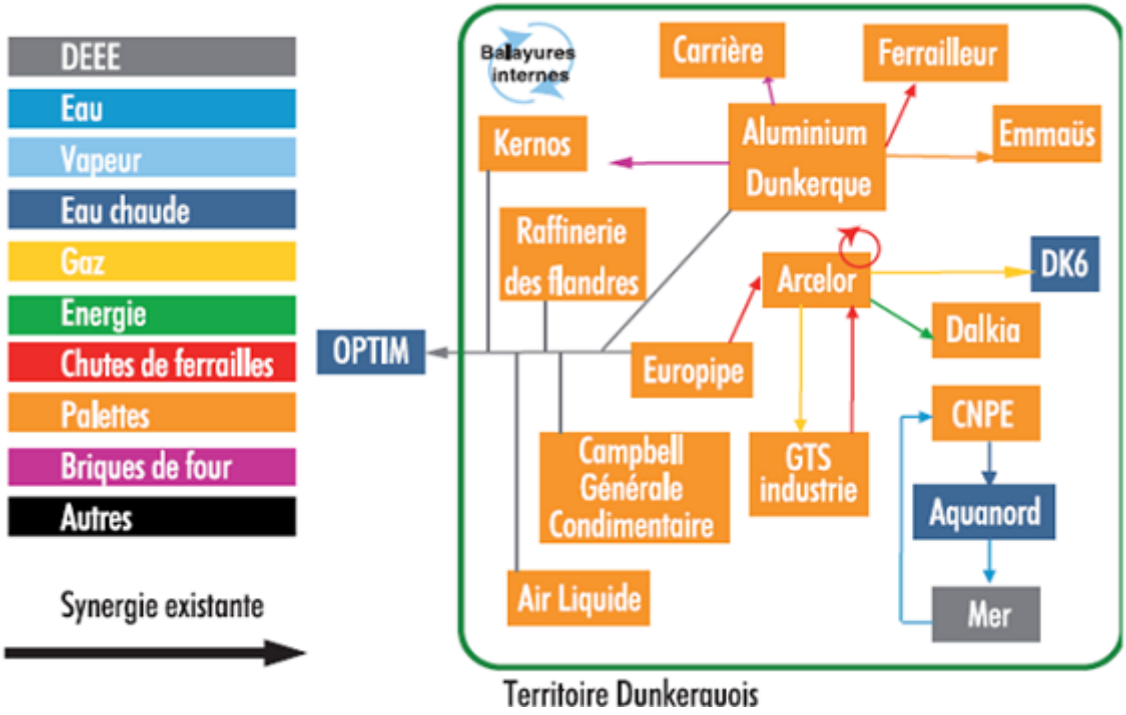
Des exemples

L'association **ECOPAL** travaille depuis 2001 à la détection et à la mise en œuvre de synergies sur **le territoire dunkerquois**. Elle rassemble plus d'une centaine d'entreprises de la zone industrielle des Deux Synthe, la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Côte d'Opale, la Communauté Urbaine de Dunkerque, le département du Nord, la Région Nord-Pas de Calais ainsi que l'ADEME, la DIRECCTE, l'Agence Nationale de la Recherche, l'Agence de l'Eau Artois Picardie.

ECOPAL a réalisé un **Inventaire des Flux Industriels de Matières** sur la période 2008-2010, en lien avec le projet COMETHE, afin d'identifier plus largement le potentiel et les opportunités de synergies entre les entreprises (cf. recensement de tous les flux entrants et sortants à l'échelle du Dunkerquois mais aussi du Calaisis et du Boulonnais, via d'autres clubs d'entreprises agissant comme relais). Pas moins de **150 entreprises ont déjà participé** à la démarche qui a abouti à l'élaboration d'une base de données de 5 000 flux, ce qui a permis d'identifier une trentaine de pistes de valorisation (concernant près de 50 entreprises) et de nombreuses possibilités de mutualisation de services et de moyens.

Début 2012, ECOPAL étudie et accompagne plusieurs actions dont des achats groupés de papier bureau, la collecte et l'identification de filières de valorisation de proximité pour les déchets fermentescibles et un entretien mutualisé des séparateurs hydrocarbures.

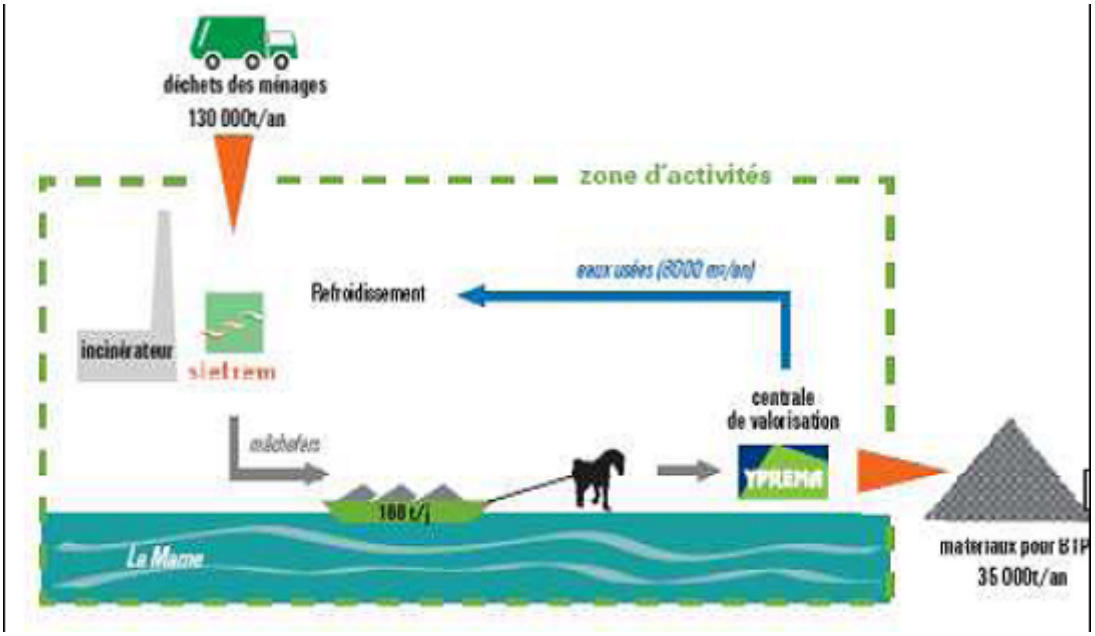
Les synergies existantes sur le territoire dunkerquois (source Ecopal)



Lancé en 2003 et devenu association en 2008, **le Club d'Ecologie Industrielle de l'Aube (CEIA)** a d'abord permis de sensibiliser les industriels et les décideurs politiques du département à la définition de ses objectifs et à l'appropriation du projet par les acteurs opérationnels locaux. Un premier travail d'évaluation de potentiel de mise en œuvre de synergies d'écologie industrielle a permis de réaliser le métabolisme industriel d'une trentaine d'entreprises et d'identifier de nombreuses pistes de synergies. Depuis 2008, et notamment dans le cadre du projet COMETHE, différentes synergies sont proposées comme un projet de récupération des calories des effluents d'un industriel papetier, en collaboration avec le Centre Technique du Papier.

Le Club d'Ecologie Industrielle de l'Aube a suscité la mise en œuvre d'une synergie d'écologie industrielle portant sur le sable issu du lavage des betteraves de sucrerie Cristal Union d'Arcis sur Aube (6 000 à 12 000 t/an) dans le nord du département. Depuis 1964, ce sable était épandu dans les champs alentours dans un rayon de 30 km. La synergie retenue consiste à le valoriser dans le secteur des travaux publics (cf. Appia Champagne). Ainsi, la filière d'élimination du sable de la sucrerie est pérennisée et réduit ses coûts. De plus, Appia Champagne a trouvé un substitut à un matériau vierge, ce qui lui permet d'allonger la durée de vie de ses carrières. Enfin, les deux entreprises ont décidé de mutualiser le transport : les camions qui transportent le sable de la sucrerie au chantier de travaux publics sont entrés chargés de betteraves, ce qui correspond à un gain économique et environnemental (émissions évitées de gaz à effet de serre).

A Lagny-sur-Marne (77), dans la zone portuaire, Yprema utilise des mâchefers pour fabriquer des fonds de routes dits « éco-graves » pour des entreprises de travaux publics et rejette de l'eau usée. A Saint-Thibault-des-Vignes, dans la même zone portuaire, le syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères (Sietrem) produit des mâchefers issus de l'incinération des déchets ménagers et consomme de l'eau industrielle pour leur refroidissement.



© Yprema

Les freins

La mise en place d'une démarche d'écologie industrielle peut se heurter à des freins liés à la méconnaissance des flux dans sa propre structure, à la difficile transmission des informations ou à des contraintes réglementaires, techniques, voire locales.

Certaines entreprises connaissent parfois peu ou mal leurs différents flux, leur composition physico-chimique, etc. Or ce type d'informations est nécessaire pour réaliser des bilans matière/énergie qui, ensuite, permettront d'identifier des opportunités communes par croisement des bilans d'entreprises.

Autre point, les acteurs économiques communiquent peu et connaissent souvent mal leur environnement économique immédiat et leurs relations sont plus souvent marquées par une culture de concurrence plutôt que de coopération. En outre, les informations qu'il est nécessaire de partager pour identifier des actions interentreprises (bilans de flux de matière et d'énergie, données stratégiques, problématiques réglementaires et de gestion des déchets,…) sont parfois considérées comme sensibles voire confidentielles, d'où parfois une certaine réticence à se prêter à l'exercice.

Sur le plan réglementaire, les contraintes liées au statut des déchets, aux installations classées (ICPE) ou encore au transport des déchets peuvent entraîner des démarches administratives susceptibles de décourager les acteurs et de freiner la valorisation.
Sur le plan technique, la valorisation des déchets, effluents et produits connexes peut être simple ou au contraire complexe selon les cas. Ainsi, les flux en question doivent parfois être adaptés avant de pouvoir être réutilisés, d'où la nécessité de prendre en compte des facteurs cruciaux comme la teneur en substance recyclable, le calibrage ou encore la compatibilité en termes de volume, de qualité ou de régularité du flux.

Enfin, des éléments propres à chaque territoire s'avèrent souvent déterminants pour la bonne conduite de ces démarches : contexte économique et industriel, enjeux environnementaux, culture

de la coopération, maturité des acteurs économiques, vision politique et degré d'ambition des acteurs publics vis-à-vis du développement local, etc.

Les leviers

Un levier important de succès est d'assurer une animation de projet soutenue auprès des entreprises et entre elles pour s'assurer de leur participation active et de la prise de conscience de l'intérêt de mettre en œuvre des solutions communes. Ce rôle revient au porteur de projet (collectivité locale, association d'entreprises…) qui doit détenir la légitimité à la fois pour fédérer les partenaires techniques et financiers du projet et mobiliser les entreprises.
Pour assurer une collecte de qualité des informations, les visites de site sont souvent utilement complétées par des entretiens avec les responsables de site, de production, responsables QSE,… Des accords de confidentialité peuvent être mis en place pour éviter l'écueil lié à la volonté de ne pas communiquer certaines données jugées trop confidentielles (cela a déjà été le cas dans plusieurs projets).

Enfin les évolutions réglementaires devraient aussi avoir un effet incitatif (ex. : en France, transposition fin 2010 de la Directive-cadre « Déchets » n° 2008/98 encourageant la valorisation par recyclage, réemploi ou récupération et la valorisation énergétique ; en Chine, loi sur l'économie circulaire adoptée en août 2008 ; en Suisse, loi sur l'action publique en vue d'un développement durable du Canton de Genève en mai 2001…).

Le cadre réglementaire

Le corpus réglementaire national et communautaire n'est pas encore adapté pour le développement des démarches d'écologie industrielle bien que la transposition en France fin 2010 de la Directive-cadre Déchets de 2008 favorise un peu plus la valorisation des coproduits en matière première secondaire. La réglementation encadre de manière cloisonnée la gestion des différents flux sortant d'une entreprise (effluents gazeux, liquides, déchets,…) et s'avère parfois très contraignante quant à leur traitement (ex. : huiles). Le statut des déchets peut nécessiter une autorisation au titre de la nomenclature ICPE. La longueur et la difficulté des procédures nécessaires sont susceptibles de décourager les industriels. Ainsi, la plupart des synergies éco-industrielles de substitution se confrontent au droit des déchets et aux rubriques associées de la nomenclature des ICPE.

D'autres rubriques de la nomenclature peuvent être mobilisées lorsque des installations de transformation sont nécessaires ou lorsque des moyens sont mis en commun et créent un dépassement des seuils précédemment autorisés. Tout déplacement de substances est soumis à la réglementation des transports et au traçage grâce au registre de suivi des déchets et au bordereau de suivi des déchets dangereux, quelle que soit la quantité transportée. Enfin, la montée en puissance de la responsabilité du producteur de déchet oblige celui-ci à redoubler de vigilance sur les valorisations envisagées.

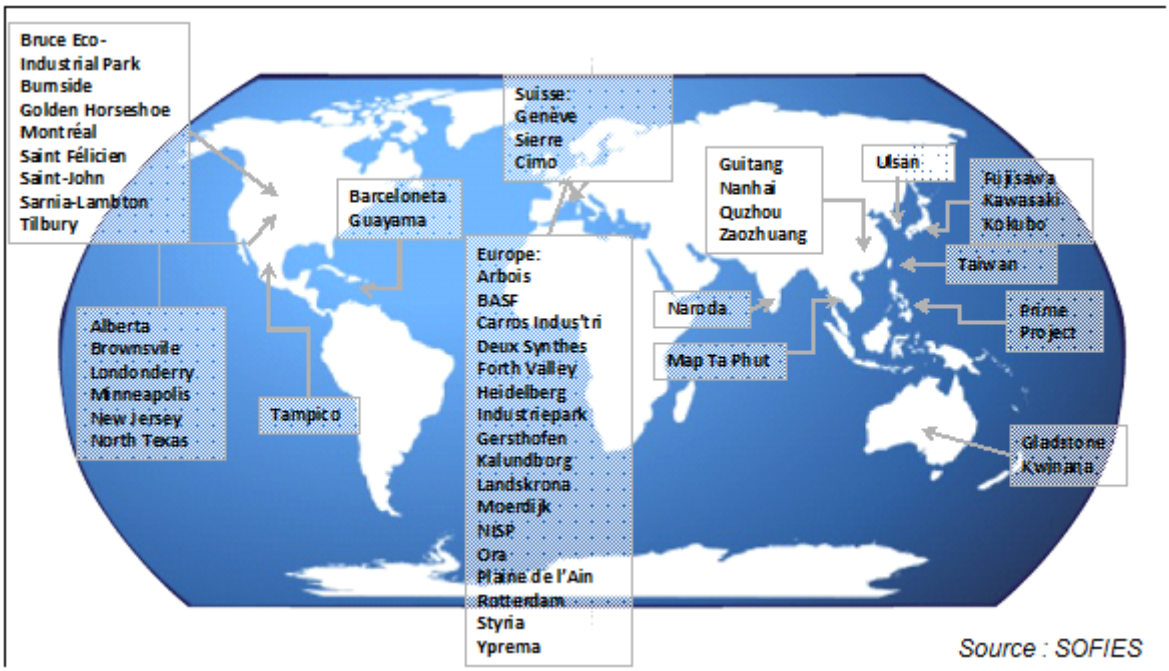
Le Grenelle a donné lieu à un groupe de travail intitulé « Economie circulaire », auquel l'association Orée a participé et qui a abouti à diverses recommandations en vue de favoriser le développement de l'écologie industrielle et territoriale sur le plan national. Par ailleurs, le décret du 11 juillet 2011 relatif à la prévention et à la gestion des déchets assure la traduction réglementaire de plusieurs dispositions de la loi dite « Grenelle 2 » notamment en termes de planification des déchets, de limitation des capacités des installations d'incinération et de stockage et de tri des bio-déchets.

L'ordonnance du 17.12.2010 qui transcrit la Directive-cadre Déchets de 2008 permet à certains déchets devenus ressources d'être extraits de leur contraignant statut juridique. Et le décret du

11.07.2011 consacre au plan réglementaire la distinction des déchets selon leur dangerosité et non plus selon leur origine. Les déchets ménagers comme les déchets d'activités économiques peuvent être classés dangereux ou non suivant les propriétés de dangers qu'ils présentent. La nouvelle hiérarchie dans les modes de traitement des déchets prévue par la directive est également consacrée, favorisant une part accrue de la valorisation et le passage d'une logique d'élimination à une logique de prévention et de gestion (cf. remplacement du terme « élimination » par les termes « gestion » ou « traitement » dans l'ensemble du Code de l'environnement).

A l'international

Les pionniers en la matière sont les Etats-Unis et le Canada dont, notamment, le Québec, via le CTTEI. En Europe, certains pays ont véritablement fait de l'écologie industrielle un outil de développement territorial et économique : c'est le cas de la Belgique, de la Suisse ou de la Grande Bretagne avec le NISP. Des expériences sont également reconnues en Allemagne, en Suède et, bien sûr, au Danemark avec la symbiose de Kalundborg. L'Asie n'est pas en reste avec, en Chine, la loi sur l'Economie circulaire et en Inde, la Resource Optimization Initiative (ROI). La carte ci-dessous présente un panorama non exhaustif des pays avancés dans des démarches d'écologie industrielle.



En Inde, la Resource Optimization Initiative (ROI) est notamment à l'origine de la réalisation du métabolisme de l'industrie textile locale dans la ville de Tirupur. L'étude menée dès 1996 a débouché sur un certain nombre de préconisations, principalement axées sur la préservation et l'économie des ressources en eau.

Créé en 1999 au Québec, le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTEI) fait la promotion de l'écologie industrielle auprès des entreprises via des formations, la coordination de

projets et l'apport d'expertise sur la valorisation des matériaux.

Dans le Canton de Genève, l'article 12 « Ecosite » de la Loi sur l'action publique en vue d'un développement durable adoptée le 23 mars 2001 (cf. Agenda 21) stipule que « *l'Etat de Genève s'engage à favoriser la prise en compte des synergies entre activités économiques en vue de minimiser leur impact sur l'environnement* ». Le Canton a ainsi été la première collectivité à donner une base légale à cette démarche pionnière et innovante.

Lancé en 2005 en Grande-Bretagne, le National Industrial Symbiosis Programme (NISP), d'ampleur nationale, est soutenu par l'Etat via le Department of Trade and Industry. Basé sur douze antennes régionales, il vise à faciliter la mise en œuvre de synergies interentreprises.

En Chine, la loi sur l'économie circulaire du 29 août 2008 prévoit une promotion de l'écologie industrielle via des actions de prévention, de planification de l'aménagement, de recyclage/réutilisation, de développement de la R&D ainsi que la création d'un bureau de l'économie circulaire. L'article 29 précise même : « *un parc ou une zone industrielle doivent organiser les entreprises pour permettre l'utilisation globale des ressources afin de promouvoir le développement de l'économie circulaire* ».

Notes

[i]

- L'association Orée, présidée par Ghislaine Hierso, regroupe des acteurs issus d'univers divers (principalement des entreprises et des collectivités) réunis pour promouvoir et mettre en œuvre les meilleures pratiques environnementales sur les territoires. (voir le site *www.oree.org*).
- COMETHE : Conception d'outils méthodologique et d'évaluation pour l'écologie industrielle. Projet Lauréat du programme Precodd de l'Agence Nationale de la recherche (ANR). (Voir le site *www.comethe.org*).
- DGCIS : Direction Générale de la Compétitivité de l'industrie et des services, attachée au ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi (MEIE). Présentation de la mission Compétitivité durable des entreprises : (*http://www.oree.org/mission-dgcis.html*).
- ACTEIS : Action collective, Ecologie industrielle et soutenabilité. Projet de recherche soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme Déchets et société : (*http://www.oree.org/projet-acteis.html*)

[1] Direction Générale de la Compétitivité de l'industrie et des services, attachée au ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi (MEIE).

[2] Conception d'outils méthodologique et d'évaluation pour l'écologie industrielle. Voir le site *www.comethe.org* .

[3] Institut pour la Communication et l'Analyse des Sciences et des Technologies (ICAST), Genève. *www.icast.org*.

Bibliographie

Outils et guides méthodologiques

* Méthodologie COMETHE : *www.comethe.org*

* Guide Orée « Mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle sur un parc d'activités », SAP Edition, 2008.

Ouvrages et articles de référence

* Adoue, Cyril. *Mettre en œuvre l'Ecologie industrielle*. Ed. Presses polytechniques et universitaires romandes, Coll. Science & ingénierie de l'environnement, 2007.

* BOURG, Dominique. *Le nouvel âge de l'écologie.*. Le Débat. Janvier-février 2001, n° 113.

* ERKMAN, Suren. *Vers une écologie industrielle.* Ed.-Diffusion Charles Léopold Mayer, 2ème édition, mars 2004.

* FROSCH, R., GALLOPOULOS, N. *« Strategies for Manufacturing »* Science American, 1989.

Sur Internet

Quelques contacts

– Association Orée - *www.oree.org* - Paul SCHALCHLI, Chef de Projet. Tel. 01.48.24.31.33, schalchli@oree.org

– Association ECOPAL - *www.ecopal.org* - Peggy RICART, Coordinatrice, Tel. 03.28.51.01.18, pegricart@ecopal.org

– Club d'écologie industrielle de l'Aube - *www.ceiaube.fr* - Gregory LANNOU, Coordinateur, Tel. 03.25.71.80.15, gregory.lannou@utt.fr

– MACEO - *www.maceo.pro* - Aurore BARTHELEMY, Chef de projet. Tel. 04 27 04 51 42, a.barthelemy@maceo.pro

– Centre de recherche et d'Etudes Interdisciplinaires sur le Développement Durable (Université de Technologie de Troyes) - *creidd.utt.fr* -
Sabrina BRULLOT, Enseignant-Chercheur. Tel. 03 25 71 76 67, sabrina.brullot@utt.fr