

La pérennisation de démarches d'écologie industrielle. Quel portage ? Par quels acteurs ?

• Objet de la thèse

L'Ecologie Industrielle¹(EI) est un champ nouveau. Elle émerge en tant que telle dans le domaine scientifique en 1989, suite à la parution d'un article intitulé « *Strategies for Manufacturing* » dans la revue *American Scientist*, rédigé par deux ingénieurs de la recherche chez General Motors, R. Frosch et N. Gallopoulos (1989). Partant du constat que le système industriel s'inscrit dans un monde fini, ils suggèrent de faire évoluer le modèle « end of pipe » vers un modèle plus intégré qui prendrait en compte la quantité de ressources naturelles disponibles. Ce système fonctionnerait donc « à la manière » des écosystèmes naturels (Ehrenfeld & Gertler, 1997; Hess, 2010) : d'où son appellation « d'écosystème industriel ». Il s'agit là de réorganiser le système industriel de manière à boucler le plus systématiquement possible les flux de matières et d'énergies. Cette définition a permis l'essor de l'E.I. dans le domaine scientifique et sa diffusion dans le monde industriel (Erkmann, 2004). L'E.I. est alors devenue une discipline. Allenby soutiendra la première thèse sur le sujet. Ce dernier appréhende le système industriel, tel qu'il est aujourd'hui comme immature, puisqu'il puise une quantité illimitée de ressources et les rejette massivement sous forme de déchets dans la biosphère. Il ne représente donc pas un système viable à long terme, il doit donc évoluer vers un système mature fonctionnant de manière systémique (Allenby, 1992 ; Allenby & Cooper, 1994 ; Allenby, Richards & Frosch, 1994).

Suite à la parution de cette thèse de nombreux travaux sont venus enrichir la discipline et plusieurs revues lui sont consacrées. C'est le cas notamment du *Journal of Industrial Ecology*, *Progress in Industrial Ecology*, *Business strategy and the environment*; *Journal of Cleaner Production*.

L'objet de la recherche consistera à identifier les leviers de pérennisation des démarches d'écologie industrielle (DEI). Le territoire français compte nombre d'expériences à des stades de développement différents (Orée, 2014). Les outils et les méthodes nécessaires pour permettre à ces projets, encore souvent embryonnaires, de s'inscrire dans la durée, nécessitent des recherches dédiées notamment en économie, afin de mieux cerner les coopérations nécessaires entre des acteurs de différentes natures. On constate en effet des combinaisons très variées d'acteurs à l'origine des différents projets, avec ou sans les collectivités territoriales, avec ou sans une « entreprise motrice », avec ou sans projet d'aménagement du territoire.

¹ Le terme d'Ecologie industrielle est considéré ici comme un synonyme d'économie circulaire. Cependant l'emploi du terme Ecologie Industrielle a été préféré du fait que c'est ce dernier qui est utilisé dans la littérature scientifique et que de nombreuses revues anglo-saxonnes portent son nom.

Le cœur de la recherche portera sur l'analyse des Démarches d'Ecologie Industrielle (DEI) et portera sur les enjeux de leur pérennisation.

Cette question de la pérennisation est essentielle. En effet le coût qu'elles engendrent et les potentialités de développement qu'elles offrent nécessitent des recherches permettant d'identifier des leviers qui les inscriraient dans la durée.

- **Champ disciplinaire et rattachement théorique**

Ce projet d'économie appliquée s'inscrit dans une démarche disciplinaire ouverte largement pratiquée par les chercheurs du CREG, en particulier sur cette thématique : l'économie constitue le cœur de l'analyse mais cette dernière ne s'interdira pas des emprunts à d'autres disciplines comme la gestion, ou la science politique, mais également de façon plus originale, aux sciences de l'ingénieur. En effet, l'étude des projets d'Ecologie Industrielle (EI) nécessitant notamment des analyses des flux de matières et d'énergies, des métabolismes industriels et ou territoriaux, ne peut faire l'économie de certaines dimensions très techniques.

Les travaux institutionnalistes seront mobilisés : ils autorisent la prise en considération conjointe des aspects techniques des DEI et une analyse fine de l'implication d'acteurs de natures hétérogènes.

Au sein du laboratoire CREG, des travaux sur le même thème sont déjà réalisés. Une typologie des travaux sur l'EI a en particulier été proposée par Renaud Metereau et Catherine Figuière (2014). Une thèse est actuellement en cours de rédaction et des publications ont déjà été faites sur le sujet.

- **Questions de recherches :**

Afin de déterminer quels sont les moyens pour une DEI de se pérenniser, il convient de cerner les questionnements en amont, ce qui constituera le premier temps de la recherche.

Parmi ces questionnements, ceux portant sur les choix de localisation et de mise en œuvre des démarches paraissent importants : y-a-t-il des facteurs ou des ressources préalables qu'un territoire doit détenir pour accueillir une démarche d'EI ? Quel rôle jouent les institutions territoriales (collectivités territoriales et locales) dans l'initiation et le suivi de la démarche ? Quels modes de coopération (gouvernance) privé-public se mettent en place ? Plus globalement, quel est l'impact des politiques publiques territoriales sur les DEI ?

Enfin il conviendra également de s'intéresser aux implications que peut avoir une démarche d'Ecologie Industrielle pérenne pour un territoire. En d'autres termes pourquoi est-elle un facteur de développement territorial ? Quel sont les impacts économiques, en termes d'emplois, de débouchés, de perspectives de développement; quels sont les impacts en terme de durabilité des ressources ?

Certains auteurs ont déjà cherché à dégager des « facteurs clés de succès des DEI ». Ils mettent en avant que l'étude du rôle des acteurs est primordiale et constitue une base de la pérennisation de ces démarches (Abitbol, 2012 ; Cerceau, 2013 ; Cerceau & al., 2012).

- **Terrains de recherche et coopérations**

Cette thèse a pour objet d'étude les démarches d'Ecologie Industrielle sur le territoire français tout en accordant une place importante à la région Rhône-Alpes. La région Rhône-Alpes compte sur son territoire de nombreuses démarches d'Ecologie Industrielle (DEI) : la démarche du pays d'Evian (Haute-Savoie), celle de la zone industrielle et portuaire du Pouzin (Ardèche), celle de la plaine de l'Ain, ou encore celle débutée sur la zone industrielle de Meyzieu à travers l'association d'entrepreneur AIRM (Rhône)... Il conviendra alors dans un premier temps de développer des partenariats avec les nombreux porteurs de projets d'EI de la région. Des contacts ont déjà été établis avec Clémence Roldan, chargée de projet Ecologie Industrielle pour l'Association d'entrepreneur AIRM, sur la zone industrielle de Meyzieu. Un partenariat sera possible afin de suivre et d'étudier l'avancée de leur démarche d'Ecologie Industrielle.

Cependant d'autres terrains apparaissent essentiels du fait de l'ancrage dans le temps des DEI. C'est notamment le cas de la DEI du bassin Dunkerquois ou encore celle à l'œuvre sur le territoire de l'Aube.

Des contacts ont également été établis avec Alice Sarran, **chargée de projet Ecologie Industrielle et territoriale pour l'association Orée**. Un partenariat est également envisagé. Orée est une association qui regroupe des entreprises, des collectivités territoriales, des associations professionnelles et environnementales, et des organismes académiques et institutionnels. Elle a pour but de développer une réflexion commune sur les meilleures pratiques environnementales et mettre en œuvre des outils pratiques pour une gestion intégrée de l'environnement à l'échelle des territoires. Ce partenariat nous permettrait de bénéficier de son expérience sur la gestion des projets en Ecologie Industrielle et leurs expertises notamment concernant les deux démarches cités précédemment.

Je suis également en relation avec Dimitri Coulon qui travaille à la direction économique et portuaire de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR). La CNR travaille sur la mise en place d'une DEI sur le territoire du Pouzin. Dans le cadre de la réalisation d'une thèse, Dimitri Coulon s'est d'ores et déjà dit favorable à une coopération plus formelle.

Bien que le sujet proposé porte sur le territoire français, il sera intéressant de travailler sur d'autres projets d'E.I., notamment au niveau international afin de se doter de repères sur des DEI pérennes. Le Canton de Genève, apparaît comme une excellente référence. En effet la démarche sur le canton peut être considérée comme pérenne compte tenu de sa longévité (9 ans) et de son efficacité. Un partenariat est d'ores et déjà programmé avec Guillaume Massard de la société SOFIES (entreprise de conseil en développement durable, spécialisée sur l'Ecologie Industrielle). G. Massard a fortement contribué à l'établissement de la démarche sur le canton en collaboration avec S. Erkman (avec qui il a fait sa thèse).

D. Bourg, qui travaille avec S. Erkman à l'université de Lausanne, est également prêt à m'accueillir pour effectuer un stage de recherche de trois mois afin de profiter de l'expérience acquise par les chercheurs de leur équipe (voir lettre ci-jointe).

Outre le Creg, au sein de la région Rhône-Alpes, plusieurs équipes de recherche travaillent sur la thématique. C'est le cas du laboratoire Triangle (Lyon), Pacte (Grenoble) et de l'INRIA (équipe STEEP- Montbonnot).

Les divers échanges entre ces différentes équipes permettent de créer une réelle dynamique de recherche sur le sujet et en font l'une des priorités régionales comme en témoigne le 7^{ème} Grand Projet Rhône-Alpes qui lui est consacrée².

- **Les attendus de la recherche**

Cette recherche visera dans un premier temps à affiner des indicateurs permettant d'évaluer une DEI en termes de durabilité environnementale, d'efficacité économique et sociale et de perspectives de développement territorial.

Dans un second temps elle permettra de dégager des critères essentiels à la pérennisation de telles démarches, notamment sur la nature de l'environnement institutionnel susceptible de les favoriser.

Ces travaux vont constituer le prolongement et l'aboutissement de recherches déjà engagées : mon mémoire de M1 (2012-13) portait en effet sur le lien qui existe entre la notion de territoire et le concept d'écologie industrielle. Il a permis de montrer que la durabilité produite par la mise en place d'une DEI délimitait un périmètre à part entière de valeurs partagées par les différents acteurs. Mon mémoire de M2 quant à lui a permis d'effectuer une typologie des travaux existant en Ecologie Industrielle Territoriale. La réalisation de cette typologie a permis d'effectuer un large recensement de la littérature sur l'Ecologie Industrielle. Tous deux ont été encadrés par Catherine Figuière en collaboration avec Renaud Metereau qui termine actuellement une thèse sur une application des DEI à l'agriculture au sein de coopératives nicaraguayennes.

- **Méthodologie**

Les travaux déjà effectués ont permis une bonne connaissance de la littérature dédiée aux propositions en matière d'EI et d'EI territoriale, l'analyse terrain devrait pouvoir commencer rapidement.

L'analyse de DEI existantes dans la région doit faire émerger trois ou quatre stades dans la mise en place, le développement puis la pérennisation d'une DEI. Les contacts déjà établis permettront de réaliser des entretiens préalables en vue de l'établissement d'un questionnaire qui sera ensuite pratiqué sur un échantillon représentatif de DEI de la région Rhône-Alpes. Le traitement des données qualitatives ainsi recueillies est envisagé au moyen du logiciel NVivo qui soutient les méthodes de recherches qualitatives et mixtes en permettant de collecter, organiser et analyser du contenu tel que des interviews, des enquêtes, etc.

²La labélisation Grand Projet Rhône Alpes (GPRA) correspond à l'établissement d'un projet entre la région et des partenaires publics ou privés, dans le but de faire converger sur des territoires à fort enjeux économiques des financements locaux et régionaux voir nationaux. Le 7^{ème} GPRA comprend deux piliers : l'Ecologie industrielle Territoriale et le Report Modal des marchandises.

- **Pré-requis**

L'intérêt que je porte à cette thématique depuis deux ans m'a poussé à rechercher un stage dans le domaine afin de me familiariser avec les aspects techniques de l'analyse des flux. Grâce au réseau de C. Figuière, une opportunité m'a été offerte d'effectuer un stage (cf. lettre jointe) à l'Institut National de la Recherche en Informatique Appliquée (INRIA) au sein de l'équipe STEEP. L'équipe STEEP se consacre à la modélisation systémique et la simulation des relations entre les acteurs environnementaux, économiques et sociaux dans le cadre d'une transition vers la soutenabilité à l'échelle régionale.

Ce stage m'a permis de me doter d'une première expérience avec l'analyse de flux de matière et de faire une analyse de terrain. Cette enquête a pour but la création d'un indicateur économique, environnemental et social afin d'établir des scénarios de comparaison d'alternatives agricoles.

Outre le fait que ce stage m'a permis de conforter mon envie de réaliser une thèse sur l'écologie industrielle, il m'a également permis de nouer des contacts solides avec des chercheurs travaillant sur cette thématique et d'élargir mon réseau.

- **Repères bibliographiques**

- Abitbol, L. (2012). *Initier des coopérations inter-organisationnelles dans les démarches d'écologie industrielle et territoriale: une relecture en terme de sociologie de la traduction et de la théorie des objets frontières*. Université Jean Moulin, Lyon 3: Rapport de Thèse pour l'obtention du grade de Docteur en Science de gestion, sous la direction de Baret Christophe et de Dany Françoise.
- Allenby, B. (1992). *Design for environment: implementing industrial ecology*. University of New Jersey, New Brunswick: Thèse de Doctorat en Ecologie Industrielle.
- Allenby, B., & Cooper, W. (1994). Understanding Industrial Ecology from a Biological Systems Perspective. *Total Quality Environmental Management*, 343-354.
- Allenby, B., Richards, D., & Frosch, R. (1994). The greening of Industrial Ecosystems: overview and perspective. Dans B. Allenby, & D. Richards, *The greening of Industrial Ecosystems* (pp. 1-19). National Academy Press.
- Buclet, N. (2013). L'écologie industrielle et territoriale: vers une économie de la rareté. Dans F.-D. Vivien, J. Lepart, & P. Marty, *L'évaluation de la durabilité* (pp. 153-173). éditions Quae.
- Cerceau, J. (2013). *LEcologie Industrielle comme processus de construction territoriale: application aux espaces portuaires*. Alès: Rapport de Thèse en vue de l'obtention du grade de docteur en Science et Génie de l'environnement. Sous la direction de Junqua, Gonzalez, C et Laforest, V.
- Cerceau, J., Imoussaten, A., Junqua, G., Mat, N., Montmain, J., & Gonzalez, C. (2012). Mise en oeuvre de l'écologie industrielle et territoriale par une aide multicritère à la décision de groupe. *COLEIT*.
- Dain, A. (2010). Analyse et évaluation de la pérennité des démarches d'écologie industrielle et territoriale. Mémoire de Maîtrise universitaire de Sherbrooke, sous la direction de Sabrina Brulot.
- Diemer, A., Figuière, C., & Pradel, M. (2013). *Ecologie Politique VS Ecologie Industrielle: Quelles stratégies pour le Développement Durable*. Oeconomia, 348p.
- Ehrenfeld, J., & Gertler, N. (1997). Industrial Ecology in practice: The evolution of interdependence in Kalundborg. *Journal of Industrial Ecology*, 1(1).

- Figuière, C., Boidin, B., & Diemer, A. (2014). *Economie Politique du développement durable*. De Boeck, chapitre 6 sur l'écologie industrielle.
- Erkman, S. (2004). *Vers une écologie industrielle*. Paris: Editions Charles Léopold Mayer, 252p.
- Frosch, R., & Gallopoulos, N. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 3(261), 144-152.
- Hess, G. (2010). The Ecosystem: model or metaphor. *Journal of industrial ecology*, 10(2), 270-285.
- Massard, G. (2011). *Les symbioses industrielles: une nouvelle stratégie pour l'amélioration de l'utilisation des ressources matérielles et énergétiques par les activités économiques*. Thèse de doctorat présentée à l'université de Lausanne, sous la direction de Suren Erkman, 436p.
- Metereau, R., & Figuière, C. (2014). Au carrefour de l'Ecologie Industrielle et du SYAL, premier jalons pour faire progresser la durabilité d'un développement rural localisé. *Développement Durable et Territoire*.
- Orée. (2014). Recueil des Démarches d'écologie industrielle et territoriale.
<http://www.oree.org/ecologie-industrielle-territoriale/presentation.html>