

# Développement durable et territoires

vol. 5, n°1 (Février 2014) Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité

Muriel Maillefert et Isabelle Robert

# Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ?

#### **Avertissement**

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en viqueur en France.



Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

### Référence électronique

Muriel Maillefert et İsabelle Robert, « Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ? », Développement durable et territoires [En ligne], vol. 5, n°1 | Février 2014, mis en ligne le 04 février 2014, consulté le 08 janvier 2015. URL : http://developpementdurable.revues.org/10177; DOI: 10.4000/developpementdurable.10177

Éditeur : Réseau « Développement durable et territoires fragiles » http://developpementdurable.revues.org http://www.revues.org

Document accessible en ligne sur : http://developpementdurable.revues.org/10177 Document généré automatiquement le 08 janvier 2015. © Développement durable et territoires

## Muriel Maillefert et Isabelle Robert

# Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ?

- Écologie industrielle, économie de (la) fonctionnalité, économie circulaire, écologie territoriale, écoconception sont des concepts de plus en plus mobilisés
- les milieux académiques, économiques, institutionnels et managériaux. Hier réservés à quelques scientifiques ou managers éclairés, les concepts d'économie de la fonctionnalité et d'écologie industrielle ont connu une certaine résurrection lors de la conférence environnementale de 2013 en France en devenant les principes fondateurs d'un nouveau sujet porteur, l'économie circulaire<sup>1</sup>. Face aux multiples définitions, périmètres et paradigmes auxquels ces deux concepts se rattachent, ce dossier a un double objectif : approfondir leur compréhension théorique et leur contenu conceptuel, et faire un état des lieux des pratiques actuelles et des modalités d'application.
- Courant de pensée encore en formation, l'écologie industrielle consiste à prendre pour modèle le fonctionnement des écosystèmes naturels et à appréhender les activités industrielles comme des écosystèmes particuliers : le cas idéal de bouclage complet (le système de type III de Graedel et Allenby, 1995) consiste à ne prélever aucune ressource nouvelle sur l'extérieur et à recycler la totalité des rejets ou déchets d'entreprises dans le système. Ce « bio-mimétisme » conduit à renouveler l'approche du système productif en abandonnant la vision linéaire habituelle au profit d'une vision circulaire des ressources. Cette approche remet en question la philosophie « end of pipe », qui consiste à traiter la pollution de façon parcellaire et cloisonnée en fin de processus (Erkman, 2004).
- La démarche d'écologie industrielle peut se décliner à plusieurs échelles : celle de l'entreprise, de réseaux d'entreprise voire même de territoires. Dans ce dernier cas, elle peut être analysée comme un processus de développement territorial (Brullot et Maillefert, 2009) dont l'évaluation est possible (Decouzon et Maillefert, 2012). La perspective est ainsi complémentaire des démarches d'écologie territoriale centrées sur la question de la comptabilisation des flux de matière et d'énergie sur un espace territorial donné (Barles, 2010). Si le concept s'est popularisé ces dernières années, de nombreuses questions subsistent
  - Si le concept s'est popularisé ces dernières années, de nombreuses questions subsistent aujourd'hui quant à son contenu et sa traduction dans les organisations et sur des espaces territoriaux. Au-delà de la dimension métaphorique, ce concept interroge sur son essence-et sa finalité. Aujourd'hui, l'écologie industrielle est souvent considérée comme une traduction opérationnelle de la notion de développement durable (Lowe et Evans, 1995), mais peut également être considérée comme une stratégie marginale d'accommodation à des contraintes productives, ou si on veut un « nouvel habit » du système productif antérieur. Comme le rappellent Beaurain et Brullot (2011), les conceptions de l'écologie industrielle reposent sur deux courants de pensées radicalement différents. Pour certains auteurs, elle se traduit comme la « science de la durabilité » où le « déterminisme technologique » et le « libéralisme traditionnel » s'imposent : toute la question de l'écologie industrielle se résume aux problèmes technologiques, la coordination marchande n'étant pas remise en question (Allenby, 1992). Dans cette logique, la conception libérale d'internalisation des externalités domine. Pour d'autres auteurs, tels que Ehrendfeld (2004), l'écologie industrielle ne se cantonne pas au processus technologique mais peut-être considérée comme « un nouveau paradigme qui peut offrir une base conceptuelle pour la résolution de problèmes difficiles » garantissant ainsi la durabilité du système. Domaine encore en construction, l'écologie industrielle (nommée aussi écologie industrielle et territoriale) soulève ainsi de nombreuses interrogations originales, à la frontière des sciences sociales et des sciences de l'ingénieur (Schalchli, coord, 2011).

- L'écologie industrielle s'organise autour de deux types d'échange : des échanges visant à mutualiser des flux (souvent la collecte et le traitement des déchets, les achats groupés ou encore la logistique commune), des échanges visant à substituer des ressources déjà utilisées à des ressources nouvelles (stratégies de substitution). L'écologie industrielle mobilise ainsi un ensemble de stratégies complémentaires de dématérialisation-découplage qui se concentrent le plus fréquemment sur la phase de fabrication, mais qui peuvent aussi s'appuyer sur les connaissances et les savoirs faire de l'éco-conception.
- 7 Si l'économie de la fonctionnalité est souvent associée à une règle économique simple : « la substitution de la vente de l'usage d'un bien à la vente du bien lui-même » (Bourg et Buclet, 2005 : 29), elle invite aujourd'hui à questionner le modèle économique d'entreprise dans ses propres fondements (proposition de valeur, architecture de valeur, dispositifs d'innovation, équation économique...) dans une perspective de soutenabilité territoriale. Formalisée en 1986 sous le terme anglais service economy (Stahel et Giarini, 1986), cette approche vise à optimiser la fonction d'usage des produits et services tout en réduisant la consommation matérielle et énergétique. Avec la popularisation du concept de développement durable, l'économie de la fonctionnalité s'est peu à peu imposée comme un nouveau système économique visant à réduire les externalités environnementales (Buclet, 2005, Zacklad, 2007). Les expériences menées par Michelin, Xerox, Elys, exposées lors du Grenelle de l'environnement sont présentées comme des réussites et devenues des cas d'école. Cependant, d'autres expériences moins connues, mais plus intégrées, se déroulent à des échelles plus locales, comme c'est le cas dans la Région Nord-Pas de Calais. Cette pluralité des approches découle de la diversité des modèles économiques recensés sous le vocable « économie de la fonctionnalité », allant selon la typologie de Du Tertre (2011) du modèle serviciel durable à « la constitution de nouvelles sphères fonctionnelles relevant de processus de désectorisation et resectorisation » contribuant aux enjeux du développement durable (Du Tertre, 2011 : 35).
- Cette innovation de rupture, fondée sur la production d'une solution intégrée de biens et de services modifie profondément la dimension relationnelle entre le client et le prestataire de service, et peut être assimilée, selon l'expression de Cusin (2010 : 9), à une « économie de la captation du client », dans le sens où la vente de solutions durables proposée au client, dissociée du transfert des droits de propriété, entraine une relation commerciale plus pérenne. Cependant, pour dépasser les écueils et les obstacles inhérents à cette nouvelle forme de consommation, qui va à l'encontre de la dynamique sociale d'accumulation de biens (Bourg et Buclet, 2005, Gaglio et al, 2011...), cette nouvelle approche nécessite de revisiter les liens tissés entre prestataires et usagers et plus généralement entre parties prenantes, mais également de dépasser les cadres d'analyse fondés sur l'échange.
- Exceptée la contribution conjointe de ces deux concepts à l'élaboration de nouveaux modèles économiques innovants prenant en compte les enjeux du développement durable, les passerelles entre l'écologie industrielle et l'économie de la fonctionnalité sont actuellement encore très ténues. Cependant, la question des modes de coordination apparaît comme un des éléments communs des deux démarches : mutualisation des flux entre parties prenantes (entreprises, acteurs territoriaux,...) et interaction dans une approche systémique de l'écologie industrielle d'une part; mutualisation des usages et dynamique de coopération et de coproduction entre clients, usagers, acteurs territoriaux et entreprises dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité, de l'autre (Vuidel et al, 2012). Dans cette dynamique, l'économie de la fonctionnalité peut également s'apparenter à une « économie des transactions coopératives » selon l'expression de Zacklad (2010) ou à une « économie de coopération voire de coopéraction » (Huet et Choplin, 2012) lorsque la solution proposée émerge dans et par la relation coopérative entre parties prenantes.
- Outre cette logique de coopération propre aux deux modèles, ceux-ci questionnent intrinsèquement leur rapport au territoire. Ainsi Beaurain et Brullot (2011), dans la filiation des travaux du groupe COMETHE (Conception d'outils méthodologiques et d'évaluation pour l'écologie industrielle)<sup>2</sup>, associent l'écologie industrielle à une démarche de stratégie de développement soutenable du territoire. Dans une logique systémique, Du Tertre (2011) soulève également la question territoriale de l'économie de la fonctionnalité, en faisant

référence aux externalités positives que peut engendrer ce modèle économique sur le territoire. *In fine*, ces deux nouveaux modèles doivent permettre d'inscrire les entreprises et les territoires dans une logique commune de soutenabilité.

- En outre, l'économie de la fonctionnalité apporte un éclairage complémentaire à l'écologie industrielle en termes de logiques d'usage et de consommation, ce qui conduit à s'interroger sur les nouvelles normes de consommation qui en découlent.
- Le dossier a fourni l'occasion d'aborder de manière transversale et multi-disciplinaire un ensemble assez vaste de questions. Un premier groupe de contributions propose divers regards théoriques sur l'écologie industrielle et l'économie de la fonctionnalité et répond à la première interrogation du dossier qui posait la question de la définition, acception et périmètre de l'écologie industrielle et de l'économie de la fonctionnalité.
- Les deux premières contributions du dossier représentent à leur manière une forme d'introduction à l'économie de fonctionnalité et à l'écologie industrielle. La première contribution signée par N. Buclet dresse une typologie des modèles liés à l'économie de la fonctionnalité, en y associant la question de l'éco-conception et celle du territoire. Le second papier écrit par S. Brullot, M. Maillefert et J. Joubert esquisse une typologie des jeux d'acteurs et des modes de coordination dans le domaine de l'écologie industrielle.
- La troisième contribution écrite par J. Cerceau, G. Junqua, C. Gonzalez, V. Laforest et M. Lopez-Ferber explore les différentes dimensions territoriales de l'écologie industrielle. J. Van Niel propose de son côté une synthèse des grandes catégories de modèles de revenu déclinés à partir de l'économie de la fonctionnalité.
- Un second ensemble de textes répond à la deuxième interrogation de ce dossier qui portait sur les dimensions d'expérimentation, de retour d'expériences et d'évaluation.
- La dimension appliquée ou évaluative des deux domaines est ainsi évoquée à travers trois contributions. Celle de C. Beaurain et D. Varlet s'intéresse à un territoire pionnier: le Dunkerquois. S. Barles développe une approche comparative en termes de métabolisme territorial sur plusieurs territoires. Enfin, le travail de J. B. Bahers applique cette même méthodologie à la question de la gestion d'une filière D3E en Région Midi-Pyrénées.
- Les deux dernières contributions ouvrent à des problématiques à la frontière des deux thématiques. La première, développée par R. Métereau et C. Figuière s'intéresse à la question agricole et croise une logique socio économique particulière, le SYAL, avec une lecture en terme d'écologie industrielle. La seconde, signée par I. Robert, A-S. Binninger et N. Ourahmoune, interroge les logiques de consommation sous-jacentes à l'économie de la fonctionnalité et leurs contributions au développement durable.
  - L'écologie industrielle et l'économie de la fonctionnalité étant également des approches appliquées sur des espaces concrets, le dossier a donné la place à trois contributions développant le point de vue des acteurs. Le travail de C. Adoue et L. Georgeault propose en premier lieu une synthèse des problématiques et enjeux de l'écologie industrielle sous l'angle des pratiques concrètes. La contribution de A-R. Zaoual esquisse un point de vue croisé entre logique gestionnaire et logique territoriale. Enfin, compte-tenu du développement important des politiques publiques en Région Nord-Pas de Calais, J. C. Lipovac et A. Boutonné donnent des exemples d'actions publiques en cours de réalisation sur cet espace territorial, en insistant sur la question de la ville durable.

# Bibliographie

18

Allenby B., 1992, "Design for environment: implementing industrial ecology", Thesis Dissertation, University of New Jersey, New Brunswick, 381 p.

Barles S., 2010, "Society, Energy and Materials: What are the Contributions of Industrial Ecology, Territorial Ecology and Urban Metabolism to Sustainable Urban Development Issues?", Journal of Environmental Planning and Management, vol. 53, n° 4, p. 439-455.

Beaurain C., Brullot S., 2011, « L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité », Revue d'Économie Régionale & Urbaine, 2011/2 – juin, p. 313 à 340.

Bourg D., Buclet N., 2005, « L'économie de la fonctionnalité », Futuribles, N° 313 p. 27-38.

Brullot S., Maillefert M., 2009, « Propositions méthodologiques pour l'analyse de la stratégie des acteurs et des modes de gouvernance de projets d'écologie industrielle sur des parcs d'activité », *Journées de la proximité 14, 15 et 16 octobre 2009*, Poitiers, 12 p.

Buclet N., 2005, « Concevoir une nouvelle relation à la consommation : l'économie de fonctionnalité », *Responsabilité et environnement, Annales des Mines*, p. 57-66.

Cusin F., 2010, « De la fonctionnalité à l'accès. Vers le remplacement des biens matériels par des services en réseau », *Futuribles*, n° 360, p. 5-20.

Decouzon C., Maillefert M., 2012, « Évaluer des projets d'écologie industrielle sur des parcs d'activité. Des synergies au territoire », *Géographie, économie, société*, vol. 14, p. 411-434.

Du Tertre C., 2011, « Modèles économiques d'entreprise, dynamique macroéconomique et développement durable » in Gaglio G., Lauriol J. et Du Tertre C. (coord.), *L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?*, Toulouse, Octarès Éditions, p. 21-43.

Ehrenfeld J. R., 2004, "Industrial Ecology: a new field or only a metaphor?", *Journal of Cleaner Production*, vol. 12, p. 825-831.

Erkman S., 2004, Vers une écologie industrielle, Éditions Charles Léopold Mayer.

Gaglio G., Lauriol J. et Du Tertre C. (coord.), *L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?*, Toulouse, octarès Éditions.

Giarini O., Stahel W.R., 1986, "Hidden innovation", Science & Public Policy, vol. 13, n° 4, p. 83-102.

Graedel T., Allenby B., 1995, Industrial Ecology, Englewood Cliffs: N.J., Prentice-Hall.

Huet F., Choplin H., 2012, « L'économie de fonctionnalité comme économie de « cooperaction » : le cas du développement de logiciels », *Projectis*, 2012/2, n° 11, p. 111-122.

Lowe E., Evans L., 1995, "Industrial Ecology and Industrial Systems", *Journal of Cleaner Production*, vol 3,  $n^{\circ}$  1-2, p. 47-53.

Schalchli P. (coord), 2011, Rapport COMETHE, *Mémoire scientifique*, Rapport pour l'ANR, 175 p.,http://www.comethe.org.

Stahel W.R, Giarini O., 1986, "The hidden wealth", Science & Public Policy, vol. 13, N° 4, p. 83-102.

Vuidel P., Lipovac J-C, et Du Tertre C., 2012, « Villes durables : vers de nouveaux modèles économiques d'entreprise ? », *L'Économie politique*, N° 53, p. 31-39.

Zacklad M., 2007, « L'économie de fonctionnalité encastrée dans la socio-économie des transactions coopératives : dynamique servicielle et fidélisation soutenable » in Heurgeon E. et Landrieu J., *L'économie des services pour un développement durable*, Paris, l'Harmattan, p. 272-288.

Zacklad M., 2010, « Sémiotique de la création de valeur dans l'économie des transactions coopératives » in Hatchuel A., Favereau O. et Aggeri F. (coord.), *L'activité marchande sans le marché ?* Paris, Presses des Mines, p. 265-283.

# Notes

- 1 Selon le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, l'économie circulaire consiste à « déployer une nouvelle économie, circulaire et non plus linéaire, fondée sur le principe de "refermer le cycle de vie" des produits, des service, des déchets, des matériaux, de l'eau et de l'énergie. Elle repose sur sept principes : l'éco-conception, l'écologie industrielle et territoriale, l'économie de la fonctionnalité, le réemploi, la réutilisation, la réparation et le recyclage. », http://www.developpement-durable.gouv.fr/les-enjeux-de-l-economie.html, site consulté le 20 décembre 2013.
- 2 Projet financé par l'ANR, programme PRECODD 2007 et dont les résultats opérationnels sont disponibles en ligne sur le site www.comethe.org.

### Pour citer cet article

#### Référence électronique

Muriel Maillefert et Isabelle Robert, « Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ? », *Développement durable et territoires* [En ligne], vol. 5, n°1 | Février 2014, mis en ligne le 04 février 2014, consulté le 08 janvier 2015. URL : http://developpementdurable.revues.org/10177 ; DOI : 10.4000/developpementdurable.10177

# À propos des auteurs

# **Muriel Maillefert**

Muriel Maillefert est MCF-HDR en économie à Lille 3 et membre du CLERSE. Elle travaille sur l'écologie industrielle, le développement territorial, le développement durable et l'action collective, Université Lille 3 et CLERSE UMR 8019, Lille, muriel.maillefert@univ-lille3.fr

#### Isabelle Robert

Isabelle Robert est maître de conférences en sciences de gestion, à l'Institut du Marketing et du Management de la Distribution (IMMD)/Université Lille Nord de France – SKEMA Business School. Ses thématiques de recherche se structurent autour de deux axes : la consommation responsable et la responsabilité sociale de l'entreprise, isabelle.robert-2@univ-lille2.fr

#### Droits d'auteur

© Développement durable et territoires