

# XXVI. International RESER Conference: What's ahead in Service Research? New perspectives for Business and Society.

FORMES, TRAJECTOIRES D'INNOVATION DES NOUVEAUX MODELES DE CROISSANCE ET ROLE DES SERVICES : LE CAS DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET DE L'ÉCONOMIE DE FONCTIONNALITÉ

*Merlin-Brogniart Céline<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Clersé-Université de Lille 1

## *Résumé*

*Avec le renchérissement du prix de l'énergie et des matières premières, et le développement des préoccupations environnementales, les entreprises sont à la recherche de nouveaux modèles de croissance. Ce travail étudie les dynamiques d'innovation que l'écologie industrielle et l'économie de fonctionnalité contribuent à développer, en mettant l'accent sur le rôle des services. Ces modèles peuvent être à l'origine de la création d'externalités positives au niveau du territoire, grâce au partage et la mise en synergie de ressources matérielles et immatérielles, et conduire à la constitution de « patrimoines immatériels collectifs ». Les services sont essentiels au développement et à la pérennité de ces modèles.*

## **Introduction**

Le modèle de croissance matérielle intensive à la base de la croissance des trente glorieuses n'est plus adapté à la dynamique économique. Dans les années 80, les limites de ce modèle se sont encore renforcées suite au risque de pénurie d'énergie et de matières premières, puis au développement des préoccupations environnementales. Certains entrepreneurs sont à la recherche de nouveaux modes d'organisation prenant en compte ces contraintes. Deux modèles se détachent par leur caractère opérationnel : l'écologie industrielle (EI) et l'économie de fonctionnalité (EF). Ces modèles ont émergé du brassage des idées nouvelles issu des années 1980 suite à la remise en cause des vertus de la croissance par le Club de Rome (1972). La dynamique associée à l'EF s'appuie sur le passage à une logique de service. Des entreprises manufacturières cherchent à modifier leur offre, en substituant la vente d'un service à la vente d'un bien (le bien précédemment vendu devenant le support du service), voire plus largement la vente d'une solution intégrée dont la rémunération est associée à la performance obtenue. Ce changement de perspective permet d'accorder la création de valeur ajoutée à la réduction de la part des ressources matérielles dans l'usage des produits. La durabilité et le caractère évolutif

des produits sont alors recherchés, plutôt que son remplacement. La dynamique de l'EI repose sur le recyclage, la mutualisation des achats et des échanges de flux pour valoriser les déchets et réduire les coûts de production d'un ensemble d'entreprises. Si la logique servicielle n'est pas considérée comme le cœur de ces synergies, elle joue un rôle important dans leur accompagnement et leur pérennité (Laperche et al, 2014).

Ces modèles rencontrent cependant un certain scepticisme. Les avantages économiques et le caractère innovant de l'EF n'est pas toujours perçu par les acteurs, la question de la durabilité des produits sur laquelle repose le modèle constituerait même un frein à l'innovation (Buclet, 2005a). A contrario, de nombreux auteurs insistent sur le fait que l'EF formerait une innovation de rupture tant au niveau du modèle économique d'entreprise que pour l'aménagement du territoire (Gaglio et al., 2011, Robert et al., 2014). Quant à l'écologie industrielle, si les synergies sont montrées en exemple, ces mêmes études révèlent un certain nombre d'obstacles à leur mise en œuvre (Erkman, 2001 ; Gibbs et al., 2005; Duret, 2007).

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence les formes et trajectoires d'innovation que le modèle de l'EI et l'EF contribuent à développer, et en particulier d'identifier le rôle des services dans ces nouveaux modèles. Ces trajectoires sont-elles vraiment porteuses d'éléments de rupture par rapport au modèle traditionnel fordiste ? Quel est le rôle des services dans la mise en œuvre de ces innovations ? Dans une première section, nous présentons ces deux modèles économiques, leurs points communs, et leurs relations à la dynamique servicielle. Dans une seconde section, nous analyserons les dynamiques d'innovation que ces modèles économiques génèrent. Dans une troisième section, nous discuterons des enjeux de ces modèles pour la croissance des pays développés et du rôle des services.

# 1. Economie industrielle et Economie de fonctionnalité : des objectifs similaires

L'objectif de l'EI est de réorganiser le système industriel de manière à le rendre compatible avec la biosphère et viable à long terme (Frosch, Gallopoulos, 1989). L'EI est une approche systémique qui se concentre sur les systèmes industriels. Elle consiste à prendre pour modèle le fonctionnement des écosystèmes naturels : les activités industrielles constituent des écosystèmes particuliers dont il convient de boucler les flux. Ce modèle économique cherche à renouveler les configurations productives en passant d'un système linéaire à un système plus circulaire. Selon Erkman (2004), l'écologie industrielle utilise quatre leviers : boucler les flux de matière et d'énergie, décarboner l'énergie, limiter les pertes par dissipation, valoriser systématiquement les déchets, ainsi que dématérialiser l'économie (produire avec moins de matières et d'énergie par unité de croissance).

L'EF consiste en la modification de la proposition de valeur de l'entreprise. L'entreprise remplace l'appropriation privative du bien par l'accès à l'usage d'un bien (Bourg, Buclet, 2005, Du Tertre, 2006, Van Niel, 2014). Autrement dit, les besoins du consommateur sont satisfaits non pas par l'achat d'un bien répondant à ce besoin mais par l'achat de la fonction du bien répondant à ce besoin. L'expression « économie de fonctionnalité » (service economy) est attribuée à Stahel et Giarini (Giarini, Stahel, 1986, 1989). Ce modèle s'inscrit aussi dans la perspective du développement durable car l'objectif économique est de « *créer une valeur d'usage la plus élevée possible pendant le plus longtemps possible, tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possible* » (Stahel, 2006). Ce modèle économique s'opérationnalise essentiellement au travers de modèles d'entreprise cherchant à concevoir des solutions systémiques pour répondre aux attentes des ménages (B to C) ou d'autres entreprises (B to B).

Au niveau empirique, il y a presque autant de variations d'EF qu'il y a d'applications. Ces applications peuvent s'inscrire dans un cadre contractuel relativement simple, de type offre de location de courte durée avec assurance (ex : Zilok), de type leasing (ex : Lokéo), ou de ventes fonctionnelles (ex : Electrolux, vente de cycle de lavage). Enfin, elle peut prendre la forme d'une contractualisation au résultat, dans laquelle la responsabilité du prestataire est plus étendue (ex : atteinte d'un niveau de confort thermique, d'un niveau d'éclairage, comme CLARlight) (Van Niel, 2014) Ces offres contraignent l'entreprise à revisiter son modèle économique car la structure des coûts est radicalement différente du cas de l'appropriation privée. Les dépenses du client (coûts d'accès) deviennent proportionnées à l'usage, les coûts de fonctionnement sont à la charge du prestataire du service. Si les offres de solution sont basées sur la performance, le mécanisme de rémunération peut introduire le partage des économies réalisées, mais aussi des pénalités pour le prestataire lorsque les résultats obtenus sont inférieurs aux objectifs mentionnés dans le contrat. (Van Niel, 2014). L'offre proposée peut aussi être plus systémique, impliquant de nombreux acteurs sur des partenariats de long terme. Il peut s'agir de l'élargissement d'une

problématique sectorielle (ex : passage d'une prestation de soins à une logique de santé) ou de problématiques territoriales (problématique de la mobilité d'une zone urbaine) (Du Tertre, 2011).

L'EF constitue un des moyens pour dématérialiser l'économie, elle forme donc l'un des développements opérationnels de l'EI, au même titre que l'éco-conception et les symbioses (Stahel, Giarini, 1986 ; Adoue, Georgeault, 2014). Cependant, selon Du tertre (2011), le modèle de l'écologie industrielle est moins avancé que le modèle de l'EF sur le plan du découplage croissance/flux de matières, car l'EI est toujours basé sur une croissance économique lié au volume d'achat (absence de découplage) et peut induire des effets rebonds.

Si ces deux nouveaux modèles économiques semblent s'appuyer sur des logiques différentes, une partie des objectifs sont communs. L'EF, l'EI, cherchent toutes deux à expérimenter de nouveaux modèles, plutôt que de les théoriser, et les relations de coopération entre acteurs, tout comme l'intégration du territoire dans le processus productif, forment le cœur de ces modèles (Maillefert, Robert, 2014). Dans ces deux modèles, la production se fonde sur des principes de coopération plutôt que de concurrence. La mutualisation des usages entre acteurs, les dynamiques de coproduction entre usagers, entreprises et acteurs territoriaux sont représentatifs des modèles d'EF les plus élaborés (Maillefert, Robert, 2014 ; Vuidel et al, 2012). L'EI repose sur une coopération interindustrielle mais peut inclure des échanges avec les collectivités territoriales. Les acteurs utilisent des pratiques de mutualisation des flux (achats, déchets à valoriser, etc.) et des stratégies de substitution de ressources afin de recycler certains flux. Les modèles d'EF et d'EI sont susceptibles d'impliquer le territoire dans le processus productif. Dans les pratiques d'EI, la construction d'un objectif commun d'action collective s'élabore généralement à partir d'un territoire. Dans les initiatives les plus élaborées d'EF, les solutions systémiques tendent à créer des externalités sociales et environnementales positives sur le territoire concerné (Maillefert, Salchli, 2010).

## **2. La dynamique de l'innovation**

Afin de rendre compte de la dynamique d'innovation à l'œuvre dans ces deux modèles, et dans la mesure où les changements sont susceptibles de s'inscrire dans une dynamique territoriale, il est nécessaire de prendre en compte différents niveaux d'analyse des trajectoires d'innovation. Après avoir présenté le cadre d'analyse, les trajectoires d'innovation sont exposées.

## 2.1. Des enjeux micro, méso et marcoéconomiques

Trois échelles analytiques sont nécessaires pour rendre compte des différents types de changements engendrés par le modèle économique de l'EI et de l'EF.

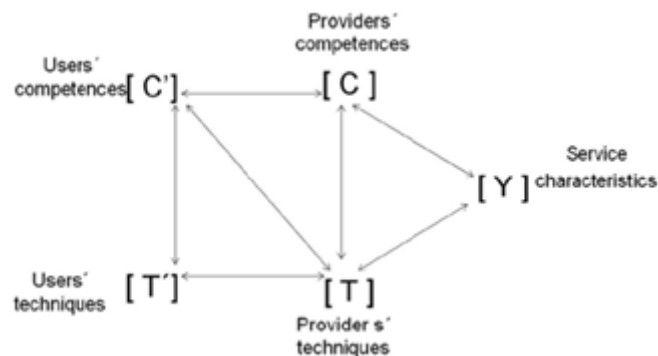
La dimension microéconomique s'attache à identifier les modifications liées à l'offre globale de l'entreprise (les produits proposés, les changements des configurations productives, l'organisation de l'entreprise). Le nombre d'acteurs impliqués peut être très différent en fonction du type d'EF mis en place. Dans la plupart des cas, ce changement de modèle n'est réalisable qu'en faisant appel à un/plusieurs prestataires extérieurs ou à une « *institution tierce attestant, par exemple, du caractère écologique de l'offre proposée* » (Zacklad, 2007, p. 2). Dans ce cas, une perspective méso-économique est plus indiquée pour rendre compte des constructions organisationnelles et des interactions entre acteurs. Le développement de telles offres requière la mise en commun d'un « bien partagé » (confort énergétique, mobilité, santé) sur lequel s'opère l'articulation des différentes prestations (Zacklad, 2007). Les problématiques territoriales et les enjeux de ces modèles seront mis en lumière par une perspective macroéconomique. Ce découpage est cependant essentiellement analytique, les enjeux territoriaux, méso-économiques et micro-économiques, étant imbriqués.

Les dynamiques d'innovation propres au modèle d'EI et d'EF possèdent, selon nous, des points communs, qu'il convient de mettre en évidence. Une grande partie de la littérature consacrée à l'innovation dans le modèle de l'EI et de l'EF explique la viabilité de ces modèles économiques en insistant sur les innovations technologiques et le progrès technique. Or ces trajectoires technologiques ne sont pas suffisantes pour garantir le bon fonctionnement de ces modèles. Elles sont même susceptibles de conduire à des dérives d'un point de vue environnemental (Diemer, 2010, 2012 ; Du terre, 2011). Les changements de nature organisationnelle sont aussi de plus en plus mis en évidence dans la littérature, notamment en sciences humaines (Dannequin, Diemer, 2009 ; Boiral, J. Kabongo, 2004 ; Beaurain, Brulot, 2011). Mais d'autres dimensions sont aussi à prendre en compte. Pour fonctionner, ces modèles font appel aux logiques servicielles. Ces logiques sont au cœur même du concept d'EF qui transforme la vente de bien en une prestation dont l'un des éléments moteurs est la relation de service. Pour l'EI, cette perspective est beaucoup moins mise en valeur par la littérature. Or, ces logiques servicielles sont indispensables pour assurer l'organisation et la logistique de la symbiose industrielle (Laperche et al. 2014). Par ailleurs, l'EF (et de la coopération), et l'EI (et territoriale) s'appuient sur un réseau d'acteurs qui conduit bien souvent l'entreprise à élargir le périmètre des activités (saut systémique partenarial et spatial) et engendre le développement d'un « *écosystème productif* » créateur d'externalités sur le territoire.

L'approche du produit et de l'innovation en termes de caractéristiques est un cadre analytique permettant de rendre compte de ces évolutions. D'inspiration lancastérienne, et proposée initialement par Saviotti et Metcalfe (1984), cette approche définit

le produit comme la mise en relation de vecteurs de caractéristiques et de compétences. Elle permet de décrire un système technique et son évolution. Cette approche a ensuite été amendée pour rendre compte des prestations de services (Gallouj, Weinstein, 1997 ; Gallouj, 2002 ; Gallouj, Savona, 2010). Le produit (bien ou service) comporte des caractéristiques de service, formalisées par le vecteur  $[Y]$ , des compétences internes du prestataire de service  $[C]$  et externes (compétences du destinataire du service)  $[C']$ , des caractéristiques techniques internes  $[T]$  et externes (caractéristiques techniques du destinataire du service)  $[T']$  (cf. Figure 1).

Figure 1 : Le produit comme vecteur de caractéristiques et de compétences (characteristics-based approach)



Source : Gallouj, Savona, 2010.

Ce perfectionnement donne au modèle une dimension « *intégratrice* » (Gallouj, 1994) puisqu'il est possible de rendre compte à la fois de services purs basés uniquement sur la prestation de compétences et des connaissances, en coproduction avec le bénéficiaire du service, tout comme d'offre globale incluant la production à la fois de biens et de services. De plus, il peut être utilisé à un niveau micro, méso ou macro-économique.

## 2.2. Les dynamiques d'innovation

### 2.2.1. Un changement de la configuration productive et de l'offre proposée

La perspective micro-économique s'attache plus particulièrement aux changements de la configuration productive. Le passage d'un modèle économique d'entreprise manufacturière à un modèle d'EF est considéré comme une innovation de rupture en termes stratégiques, notamment dans les versions d'EF les plus élaborées (Gaglio et al, 2011). L'introduction d'une dynamique servicielle (passage de la vente d'un bien à

la vente d'une solution globale riche en prestations de service) se traduira par l'augmentation du poids des compétences du prestataire en relation avec le client (C), et la mise en place d'une co-production avec le bénéficiaire de service (apparition d'un vecteur (C') correspondant aux compétences du client). Le vecteur des caractéristiques techniques (T), qui permettaient d'offrir un produit rendant la fonctionnalité correspondante (Y) est toujours présent. En revanche, ce vecteur (T) correspond alors aux caractéristiques de l'équipement mis à disposition du client (dans le cas du passage à une location par exemple) et non plus au produit vendu. Ce changement dans les droits de propriété a un impact sur l'environnement. L'entreprise, maintenant propriétaire du bien qui est mis à la disposition du client, est incitée à prolonger la vie du produit afin de le mettre à disposition des clients pendant une durée plus longue. D'un point de vue analytique, ce nouvel objectif peut être représenté par l'enrichissement du vecteur (T) avec des caractéristiques de durabilité du produit (facilité de réparation, gestion des déchets). Les fonctionnalités proposées aux clients (vecteur Y) évolue aussi : le coût d'usage et d'entretien des biens est pris en charge par le prestataire, les options de service proposées sont plus nombreuses.

De nombreux auteurs associent la dynamique d'innovation liée à l'EF à l'écoconception du produit et la recherche d'éco-efficience. C'est une trajectoire essentiellement technologique et organisationnelle, attachée aux supports (au sens large) sur lesquels le service repose. Le support du service est rendu plus modulaire et recyclable, afin de réduire son coût d'entretien, et si possible économe en ressources et en énergie, tout comme le processus de production (Bourg, Buclet, 2005). Le rôle des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) est important dans ces offres de produits/services car ces technologies conditionnent la réalisation de l'offre. Un grand nombre de données clients doivent être partagées entre les différents partenaires. Ainsi, la trajectoire technologique implique aussi l'appropriation de technologies informationnelles. Dans une proposition d'EF, la dynamique de création de la valeur devient radicalement différente. L'investissement dans des connaissances annexes au domaine de base devient indispensable pour proposer la nouvelle offre, et constitue les ressources clés des solutions déployées. Cette montée en compétences des entreprises manufacturières, devenues prestataires de service, portent sur la pertinence des solutions déployées, elles influencent directement la qualité et la « performance » de la solution. La dynamique d'innovation est ainsi aussi relationnelle et méthodologique.

La dynamique d'innovation de l'EI poursuit quant à elle, un objectif de dématérialisation et de bouclage des flux. Ces entreprises industrielles abandonnent le mode linéaire de production engendré par la société productiviste associé à la consommation de masse et la production de déchets, pour un réseau industriel complexe dans lequel l'innovation relève des stratégies de mutualisation/substitution de flux, sur le partage d'investissement et de ressources matérielles comme immatérielles entre différents acteurs. Les synergies de substitution portent sur la détection de nouvelles filières de valorisation, sur l'identification de co-produits et de déchets valorisables auprès d'autres entreprises. Les synergies de mutualisation concernent les matières premières, le traitement collectif des déchets, le transport. Tout comme l'EF, l'EI s'appuie aussi sur une trajectoire d'innovation technologique et organisationnelle. Les premiers travaux (en ingénierie) se sont concentrés principalement sur

l'évaluation du métabolisme industriel (identification des flux de matières) et la valorisation systématique des déchets (changements du vecteur des caractéristiques techniques et de process (T) de l'entreprise). Mais cette trajectoire technologique n'est rendue possible qu'en mutualisant les flux et donc en coopérant avec d'autres parties prenantes. La trajectoire d'innovation est ainsi tout autant technologique qu'organisationnelle. Les travaux analysant la dimension organisationnelle de l'innovation sont issus de plusieurs courants (économie de l'innovation (Dannequin, Diemer, 2009) ; approche ressources-compétences (Boiral, 2005 ; Boiral, J. Kabongo, 2004) ; école de la proximité (Beurain, 2008 ; Beurain, Brullot, 2011), économie de la fonctionnalité (Bourg, Buclet, 2005). Ces travaux mettent l'accent soit sur l'innovation organisationnelle, soit sur le savoir-faire organisationnels comme source de différenciation et d'avantages compétitifs, soit sur la dynamique économique territoriale, ou encore sur la dématérialisation de l'économie. Ils insistent tous sur l'importance de la coordination interindustrielle sur le long terme dans la mise en place des synergies. Cette coordination génèrent des routines et des apprentissages organisationnels susceptibles de donner lieu à des innovations organisationnelles, méthodologiques et servicielles (identifiables via le vecteur [C], [T]). Par ailleurs, comme dans l'EF, l'application des NTIC constitue un outil décisif dans la mise en place de l'EI, en améliorant l'utilisation des ressources de la firme (Diemer, 2010). Cette coopération entre acteurs, propre à l'Ei et l'EF, est d'avantage mis en évidence à l'échelle méso-économique.

## **2.2.2. La multiplication des parties prenantes**

Dans le modèle d'EF, tout comme le modèle d'EI, la notion de réseau d'acteurs (parties prenantes) ou réseau de partenaires externes (collaboration et co-création avec les fournisseurs, clients, distributeurs, concurrents et autres parties prenantes) est essentielle. (Maillefert, Robert, 2014). Ces coopérations permettent de proposer des solutions personnalisées par l'adjonction de nouvelles fonctionnalités (EF), par le partage de compétences (vecteur C) et de caractéristiques techniques et de process (vecteur T) entre parties prenantes (EI et EF).

Dans le modèle d'EF, c'est la coordination active et volontaire des parties prenantes qui crée la valeur d'usage supplémentaire et garantit la pérennité de l'offre. Assurer une flexibilité d'accès au bouquet de produits-services génère la confiance mutuelle (Zacklad, 2007).

Pour réaliser cette offre, l'entreprise externalise certaines parties de la prestation et de ce fait, développe des partenariats avec d'autres prestataires de service. Les clients ont une place essentielle dans cette structuration de l'offre puisqu'ils peuvent être amenés à co-concevoir et co-produire et co-évaluer cette offre (Du tertre, 2011, Vaileanu-Paun, 2009). Le client peut mettre en œuvre ses compétences (C') ou ses propres caractéristiques technologiques (T') (utilisation de sa voiture dans la prestation globale de transport). Il peut aussi éventuellement imposer un autre prestataire pour finaliser cette offre globale en fonction de ses besoins et de l'intensité de la personnalisation du service. Cette offre globale amène parfois à prendre en compte des acteurs concernés par la prestation, sans être nécessairement des prestataires di-



rects de l'offre, telles que les collectivités territoriales, ou des associations (Zacklad, 2007).

Dans le modèle d'EI, la mise en œuvre de synergies industrielles induit une organisation des flux mutualisés. De ce fait, la coordination est aussi importante que la dimension technique. La confiance mutuelle, la proximité géographique et le partage de mêmes valeurs sont essentiels pour réaliser cette valorisation (Diemer, 2010). Repenser l'activité en fonction des possibilités de valorisation interne ou externe des résidus s'appuie sur la mobilisation de savoirs théoriques (scientifiques, techniques, juridiques, commerciaux) et de compétences acquises par la pratique [C]. Ces savoirs sont obtenus de différents acteurs, prestataires de service de conseil, collectivités territoriales, associations, etc. et ne sont par conséquent, pas forcément visibles à partir de l'analyse micro-économique de l'offre globale.

La représentation analytique de la dynamique d'innovation à un niveau méso-économique suppose d'intégrer l'ensemble des parties prenantes concernées. Ce cadre d'analyse multi-acteurs associé à l'approche en termes de caractéristiques a déjà été proposé par exemple en vue de représenter l'action du secteur public dans l'innovation de santé (Windrum, Garcia-Goñi, 2008) ou bien afin d'identifier les partenariats public-privé dans le cas de l'innovation hospitalière (Gallouj et al., 2015) dans le cadre d'une approche fonctionnelle ; ou encore dans une tentative de spatialisation de l'innovation de services, en ajoutant les acteurs mais aussi les ressources de ces acteurs au modèle (Delaplace, 2016). Chaque partie prenante à l'offre de service (EF) ou à la symbiose industrielle (EI) est représentée par l'introduction de vecteur de compétences et de caractéristiques technologiques propres à chacun des partenaires. Certains sous-ensembles de ces vecteurs seront éventuellement mis en commun (mutualisation) entre plusieurs partenaires. Les partenaires coopèrent ensemble et avec le client. Cette représentation peut aussi intégrer les préférences des acteurs qui peuvent interférer dans la proposition d'offre des prestataires. Cette représentation souligne la complexité des structures (publiques, privées, éventuellement associatives) associée à cette coopération. Bien que la représentation en termes de caractéristiques ait plutôt pour objectif la représentation d'une offre (biens/services), cette représentation peut être amendée en vue de rendre compte des relations interindustrielles propres au cadre de l'EI. Les synergies donnent lieu à la mise en commun de compétences, de techniques entre les différents prestataires, ou bien rendent possible de nouvelles offres de produits/services.

### **2.3. Vers des problématiques territoriales et d'évaluation**

L'EI et l'EF, en engageant de nombreux acteurs sur une offre globale ou une symbiose industrielle, ont la particularité d'amener à un déplacement systémique des offres/activités proposées.

L'offre d'EF s'appuie sur un « *bien partagé indivisible* » (Zacklad 2007) (ex : la mobilité, la sécurité, la santé, etc.), susceptible d'inclure des enjeux territoriaux. Selon cet auteur, ces enjeux comportent des dimensions écologique (air, eau, sol...), humaine (santé, culture, langue, sécurité, bien être...) et économique (infrastructure de transport, ressources de production d'énergie...). Ainsi, les entreprises impliquées dans ces projets participent au développement d'externalités positives socio-économiques et environnementales pour le territoire (création d'emplois, de nouvelles activités, apaisement des tensions sociales, etc.) et contribuent à la création d'un « *patrimoine collectif immatériel* » (Du Tertre 2006). Se pose alors la question de l'identification du rôle de chaque acteur partie prenante à la prestation, de leur rémunération, et de leur participation, au-delà de la prestation elle-même, à la création de ce patrimoine (trajectoire méthodologique et institutionnelle). Cette trajectoire est nécessaire à l'acceptation sociale de ces modèles économiques. L'évaluation de ces externalités, et donc des performances des différents acteurs, s'élabore à un niveau macro-économique. Elle nécessite une réflexion sur la création d'indicateurs et plus généralement de nouveaux outils d'évaluation incluant ces externalités. En effet, ces impacts socio-économiques et environnementaux, bénéfiques pour le territoire, ne sont pas évalués à leur juste valeur dans les critères de performance issus du modèle fordiste.

L'EI est aussi susceptible d'amener à une stratégie de développement soutenable du territoire (Beurain, Brulot, 2011), dans la mesure où les synergies se déclinent à l'échelle de l'entreprise, de réseaux d'entreprise, comme du territoire (Maillefert, Robert, 2014). L'EI implique différentes dimensions territoriales (aspects techniques, environnementaux, sociaux, économiques; emplois locaux). Ainsi, l'évaluation de la « *maturité cognitive* » de ce territoire (Cerceau et al, 2014) ou du processus de développement territorial de l'EI (trajectoire méthodologique et institutionnelle) devient complémentaire aux démarches d'écologie territoriale centrées sur la comptabilisation des flux de matières et d'énergie sur un espace territorial donné (Barles, 2010, Maillefert, Robert 2014, Decouzon, Maillefert, 2012)).

Les modèles d'EI et d'EF, peuvent être accompagnés d'une sensibilisation des acteurs afin de provoquer une évolution de leurs comportements, et un changement dans leurs pratiques d'évaluation. La dynamique d'innovation serait alors plutôt de nature méthodologique et institutionnelle. Elle concerne l'identification du contenu des effets directs et indirects des services rendus au territoire ainsi que leur évaluation. Des modèles multi-critères et multi-acteurs réalisés dans une perspective macro-économique peuvent alors être mobilisés pour rendre compte de la participation de tels réseaux d'acteurs à l'innovation et aux problèmes sociétaux (Hyytinen et al, 2014).

### 3. La place des services dans les dynamiques d'innovation

L'analyse de trajectoires d'innovation amène à plusieurs réflexions.

- La logique de service conditionne le développement et la pérennité des solutions d'EI et d'EF.

Le passage à une logique servicielle dans le cas de l'EF, en plus de l'appropriation des supports des services, modifie les conditions d'accessibilité à la prestation. L'accessibilité n'est plus seulement basée sur la solvabilité du client, mais aussi sur l'accès temporel, culturel, géographique, cognitif à la solution (Gaglio et al, 2011).

Pour favoriser cette accessibilité, l'entreprise a tout intérêt à fidéliser le client puisque le revenu dépend de la période sur laquelle le contrat avec le client s'instaure. Cette nouvelle dynamique de service induit une montée en compétences des prestataires, pour répondre aux demandes spécifiques et personnalisées des clients, et instaurer ce nouveau type de fidélisation. La dynamique industrielle, qui reposait sur le conditionnement de masse des consommateurs par l'intermédiaire de la publicité, et qui prenait appui soit sur le volume vendu, soit sur les effets d'intégration, de réseau et d'apprentissage, laisse place à une dynamique de fidélisation servicielle, qui nécessite une logique de proximité et de réseau (Zacklad, 2007). Cette *fidélisation soutenable* ne propose pas seulement de rendre compatible les éléments du bouquet de produits-services (fidélisation par les effets d'intégration et d'apprentissage) mais de créer de nouvelles fonctionnalités issues de l'intégration de ces composantes (logique servicielle).

En ce qui concerne l'EI, la conception de synergies à l'échelle du territoire est en mesure de développer un « écosystème industriel » porteur d'externalités positives pour le territoire. Si les synergies s'appuient sur des développements technologiques et impliquent des changements organisationnels, c'est grâce à la présence et au développement de certaines fonctions de service (conseil, formation, coordination) que ces synergies sont rendues possibles et pérennes. Ces fonctions sont développées non seulement par les industriels initiateurs des synergies, mais aussi par des prestataires de service publics, privés ou associatifs (collectivités territoriales, club d'entreprises, services de conseil, de formation, etc.). Ces prestataires de services favorisent la coordination des acteurs sur le territoire (Laperche et al., 2014). Par ailleurs, les synergies font aussi appel à des prestataires de service tels que les services de transports, les services liés à la collecte et au recyclage des déchets, ou des services associés à la consommation de ressources (eau, électricité) et qui ne sont pas toujours comptabilisés comme des activités de service (par la nomenclature d'activités françaises).

- La réduction des impacts environnementaux liée à la logique servicielle n'est pas systématique.

Le passage à l'EF contribue à augmenter la part des ressources immatérielles (voire découpler les flux de revenu de la croissance matérielle) et ainsi à réduire les im-

pacts environnementaux. Cependant, seules certaines formes d'EF amènent à un développement plus soutenable. Par exemple, les trajectoires d'éco-efficience auxquelles sont associés ces modèles économiques ne sont entreprises que si elles amènent une rentabilité importante. Ainsi, les premières réalisations d'EF n'ont pas été conçues dans une optique de réduction de matières (Buclet, 2005b). Certains industriels cherchent simplement, en proposant des services à côté des biens, à augmenter la création de valeur ajoutée et donc leur chiffre d'affaires, sans aucune préoccupation environnementale. De ce fait, le développement durable n'est qu'« *une des conséquences possible des stratégies relevant de l'EF* » (Zacklad, 2007, p.1).

- Pour que les externalités positives créées par la dynamique servicielle puissent se développer, la coopération associée à la dynamique servicielle doit se décliner aux différentes échelles (micro-méso-macro).

En effet, les avancées technologiques (à caractère environnemental) peuvent être compensées par des effets rebonds générés par un effet revenu (accroissement des quantités consommées suite à la baisse de leur prix) et un effet substitution (changements de consommation) (Buclet 2005, Diemer, 2009). De plus, des effets rebonds indirects liés à la consommation d'énergie nécessaire pour produire les produits économes en énergie, ainsi que pour alimenter et recycler le matériel informatique, peuvent apparaître (Diemer, 2010). Ainsi, les externalités environnementales positives perçues au niveau micro-économique, sont plus que compensées par les effets négatifs générés à l'échelle macro-économiques.

Pour qu'elle amène à un développement soutenable, la dynamique servicielle ne doit pas seulement être pensée au niveau de l'entreprise mais aux différentes échelles (micro-méso-macro). Autrement dit, la trajectoire technologique, pour être viable (et engendrer des externalités positives au niveau macro-économique), doit être accompagnée d'un changement de comportement de la part des industriels et des consommateurs, ainsi que d'une nouvelle manière d'évaluer la création de valeur.

Que ce soit pour l'EF ou l'EI, c'est l'élargissement d'échelle qui permettra de rendre pérenne le modèle, en prenant en compte l'ensemble des acteurs potentiellement concernés par les offres/synergies, en identifiant les ressources et les compétences de l'espace considéré (le territoire), en favorisant le partage ou la mutualisation de ces ressources et compétences. Cette coopération rend possible le développement de nouvelles activités (notamment de service), et tend vers la création progressive d'un « patrimoine collectif immatériel » caractéristique du territoire concerné (Du Tertre, 2011).

## CONCLUSION

Les modèles d'EF et d'EI comportent des dimensions communes (dynamique de coopération, relation au territoire). Ils s'appuient sur des trajectoires d'innovation

proches, en particulier technologique et organisationnelle (notamment d'éco-conception, d'éco-efficience). Mais ces trajectoires d'innovation considérées seules ne peuvent aboutir à un développement durable pour le territoire car elles peuvent être mises en œuvre de manière inappropriée (recherche de rentabilité uniquement économique, effets rebond...).

Les dynamiques relationnelles participent pleinement à la durabilité de ces modèles économiques. La trajectoire d'innovation relationnelle constitue le cœur du passage à l'EF, puisque dans ce modèle, l'échange marchand ne relève plus de paiements à l'unité mais d'un accès à un service ou une offre globale (produits/services) qui modifie le poids des ressources matérielles et immatérielles (en faveur des dernières) et transforme radicalement le management de ces activités. Par ailleurs, l'absence de transfert de droit de propriété participe à la protection de l'environnement en réduisant la consommation de matières via la disparition de l'obsolescence programmée des matériaux, et l'augmentation de la durée de vie et du caractère recyclable des équipements-supports des services. Cette dimension servicielle est aussi importante dans le modèle d'EI car elle participe à l'un des objectifs de l'EI qui est la dématérialisation de l'économie. Par ailleurs, l'EI s'appuie sur des fonctions de service essentielles à sa mise en œuvre (coordination, formation, logistique, etc.) ainsi qu'à la pérennisation des synergies.

Pour rendre compte de cette dynamique d'innovation, trois niveaux d'analyse ont été mobilisés (micro, méso et macro-économique) apportant chacun un éclairage différent et complémentaire sur les trajectoires d'innovation. Si le niveau micro-économique permet de rendre compte des évolutions dans les offres proposées, le niveau méso-économique autorise une mise en perspective des différentes parties prenantes à ces modèles. Le niveau macro-économique est utilisé pour retranscrire les dynamiques de construction de l'évaluation de la performance associée à ces nouveaux modèles.

## Bibliographie

- Adoue, C., Georgeault, L. (2014): Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, positionnements et perspectives communes, Développement durable et territoires, 5(1).
- 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, 53, n° 4, pp. 439-455.
- Beaurain, C. (2008): La construction d'un territoire à partir des ressources environnementales: l'exemple de l'agglomération dunkerquoise, Géographie, Économie, société, 10, pp. 365-384.

- Beaurain, C, Brulot S. (2011): L'écologie industrielle comme processus de développement territorial: une lecture par la proximité, *Revue d'économie régionale et urbaine*, (2), pp. 313-340.
- Boiral, O., Kabongo, J. (2004): Le management des savoirs au service de l'écologie industrielle, *Revue française de gestion*, (149), pp. 173-191.
- Boiral, O. (2005): Concilier environnement et compétitivité ou la quête de l'écocoefficiency, *Revue française de gestion*, (158), pp. 163-186.
- Bourg, D., Buclet, N. (2005): L'économie de fonctionnalité : changer la consommation dans le sens du développement durable, *Futurible* no 313, pp.27-37.
- Buclet, N. (2005a): Vendre l'usage d'un bien plutôt que le bien lui-même: Une piste pour concilier meilleure prise en compte de l'environnement et rentabilité des entreprises», *XVth International RESER Conference: Growth, employment and location of services: new trends in a global world*, Grenade (Espagne), 22-24 Septembre 2005.
- Buclet, N. (2005b): Concevoir une nouvelle relation à la consommation -: l'économie de fonctionnalité, *Annales des mines*, juillet, pp.57-66.
- Cerceau, J., Junqua, G., Gonzalez, C., Laforest, V., Lopez-Ferber, M., (2014): Quel territoire pour quelle écologie industrielle ? Contributions à la définition du territoire en écologie industrielle, *Revue Développement Durable et Territoire*, 5 (1).
- Dannequin, F., Diemer, A (2009): Le capitalisme dématérialisé comme développement durable? In: Laperche B., Crétieneau A-M, Uzinidis D. (dir), *Développement durable: vers une nouvelle économie*, Peter Lang, pp. 91 – 120.
- Decouzon, C., Maillefert, M. (2012): Évaluer des projets d'écologie industrielle sur des parcs d'activité : des synergies au territoire, *Géographie, économie, société*, 4, 14, pp. 411-434.
- Delaplace, M. (2016): Grande vitesse ferroviaire et développement local dans des contextes institutionnels différents Pour une spatialisation des analyses de l'innovation de service. *Forum de l'innovation*.
- Diemer, A. (2010): L'écologie industrielle: Retour sur le mythe de l'innovation *Forum IV*, « Environment, Innovation and Sustainable Development », Marseille, 7 – 8 octobre 2010.
- Diemer A., (2012): La technologie au coeur du développement durable : mythe ou réalité ? ,*Innovations*, 1, n°37, pp. 73-94.
- Duret, B. (2007): Premiers retours d'expériences en écologie industrielle : études de cas en Europe et en Amérique du Nord, *Synthèse et perspectives. Cahiers de la Chaire d'Ecologie industrielle*, Université de Troyes.
- Du Tertre, C. (2006): Ouvrir le champ de l'évaluation de la performance au registre des externalités, in Edith Heurgon (coordinatrice), *Le développement durable c'est enfin du bonheur*, Editions de l'Aube, collection essai, pp 104-120.

- Du Tertre, C., (2011): Modèles économiques d'entreprise, dynamique macroéconomique et développement durable, in L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ? (s/d Gaglio G., Lauriol J. et Tertre C. du), Editions Octares, Toulouse.
- Erkman, S. (2001): L'écologie industrielle, une stratégie de développement, Le débat, n°113, pp.106-121.
- Erkman, S. (2004): Vers une écologie industrielle : comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle (2nd édition), Editions Charles Léopold Mayer, Paris.
- Frosch, R.A., Galloupolos, N.G. (1989): Strategies for Manufacturing. Scientific American, 261: 3, pp. 144-152.
- Gaglio, G., Lauriol, J., Du Tertre, C (2011): L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?, Octares.
- Gallouj, F. (1994): Economie de l'innovation dans les services, L'Harmattan, Logiques Economiques.
- Gallouj, F. (2002): Innovation in services and the attendant myths, Journal of socio-economics, 31, pp. 137-154.
- Gallouj, F., Savona, M. (2010): Innovation in services:A review of the debate and a research agenda [Research Report].
- Gallouj, F., Weinstein, O. (1997): Innovation in services. Research Policy, 26, No. 4/5, pp.537-556.
- Gallouj F., Merlin-Brogniart, C., Moursli-Provost, A.-C. (2015): Les partenariats public-privé et leur place dans l'innovation hospitalière : quels enseignements pour le management hospitalier ?, Innovations, Revue d'Economie et de Management de l'Innovation n° 46, 1, Politiques d'innovation durable, pp. 161-195.
- Giarini, O., Stahel, W.R, (1986): The hidden wealth, Science & Public Policy, 13, No. 4, pp. 83-102.
- Giarini, O., Stahel, W.R. (1989): The Limits to Certainty: Facing Risks in the New Service Economy. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Hyytinen, K., Gallouj, F., Toivonen, M., (2014): A multi-criteria and multi-actor perspective for the evaluation of sustainability services, 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2014, Jul 2014, Krakow, Poland.
- Gibbs, D., Deutz, P., Proctor, A. (2005): Industrial ecology and eco-industrial development: A Potential paradigm for local and regional development?, Regional studies, 39.2, pp.171-183.
- Laperche, B., Burmeister, A., Merlin Brogniart, C., Kasmi, F. (2014): Ecologie industrielle et développement territorial durable le rôle des services, Cahiers du lab.rii, – documents de travail –n°284, juin 2014.

- Maillefert, M., Schalchli, P. (2010): Pré-requis pour la construction d'une méthodologie pour l'implantation d'une démarche d'écologie industrielle à l'échelle d'un espace territorial, in: Maillefert, M., Petit, O., Rousseau, S. (coordinateurs), 2010, Ressources, patrimoine, territoires et développement durable, Bruxelles, Peter Lang, pp. 45-68.
- Maillefert, M, Robert, I. (2014): Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, entreprises et territoires : vers de nouveaux modèles productifs et organisationnels ? Développement durable et territoires, 5, n°1.
- Robert, R., Binningher, A.S., Ourahmoune, N. (2014): La consommation collaborative, le versant encore équivoque de l'économie de la fonctionnalité, Développement durable et territoires, Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, 5, n°1.
- Saviotti, P.P, Metcalfe, J.S, (1984): A theoretical approach to the construction of technological output indicators. Research Policy, 13, pp.141-151.
- Stahel, W. (2006): The Performance Economy, Palgrave Macmillan.
- Vaileanu-Paun, I., (2009):, Stratégies des entreprises et des territoires dans l'économie de la fonctionnalité. Le Cas EDF, Thèse de sciences économiques en cours, Université Paris Diderot (présoutenance en 2009).
- Van Niel, J., (2014): L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie, Développement durable et territoires, 5, n°1.
- Vuidel, P., Lipovac, J-C, Du Tertre, C., (2012): Villes durables: vers de nouveaux modèles économiques d'entreprise ?, L'Economie politique, N°53, p.31-39
- Windrum, P., García-Goñi, M. (2008), A neo-Schumpeterian model of health services innovation, Research Policy, 37, No. 4, pp.649-672.
- Zacklad, M. (2007): L'économie de fonctionnalité encadrée dans la socio-économie des transactions coopératives: dynamique servicielle et fidélisation soutenable, Actes du Colloque de Cerisy 2006, L'économie des services pour un développement durable, Nouvelles richesses, nouvelles solidarités, Heurgon, Landrieu (coord.) L'Harmattan.



**Author:**

Céline Merlin-Brogniart, MCF  
Clersé, Université de Lille 1  
Faculté de Sciences économiques et sociales  
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex  
celine.merlin@univ-lille1.fr