

Les attentes et les réalités de l'écologie industrielle : une étude de cas exploratoire d'une PME

1260

Résumé : Face à la raréfaction des ressources et à la pollution croissante, les entreprises sont en quête de solutions inventives et profitables. Plébiscitée depuis la fin des années quatre-vingt, l'écologie industrielle est une stratégie environnementale proposant aux activités de production industrielle un mode d'organisation alternatif basé sur les préceptes des écosystèmes naturels. Elle s'inspire, en l'occurrence, des écosystèmes biologiques qui auraient évolué vers un mode opératoire cyclique et durable. L'écologie industrielle induit une « nouvelle » relation entre l'homme et son environnement (Buclet, 2009). La nature, qui ignore la notion de déchet, offrirait des pistes d'action intéressantes aux industriels souhaitant réduire leur empreinte écologique. De nombreux ouvrages et articles académiques vantent les mérites de l'écologie industrielle et ses bénéfices pour les entreprises qui la mettent en œuvre. L'écologie industrielle permettrait notamment de sortir du traditionnel débat « Economie versus Ecologie » (Sterr et Ott, 2004 ; Erkman, 2004). A travers les multiples avantages soulignés par la littérature, l'écologie industrielle semble constituer une approche pragmatique pour le développement durable qui, faute de clarté, peine souvent à s'appliquer dans les entreprises (Allenby et Graedel, 1995 ; Boiral et Croteau, 2001a ; Ehrenfeld, 2004). Sur le terrain en revanche, l'écologie industrielle connaît un développement encore timide (Brullot, 2009). On peut alors se demander si les effets d'annonce théoriques sur l'écologie industrielle correspondent à la réalité du terrain. Ces propos nous amènent directement à la problématique de notre contribution : quels sont les bénéfices de l'écologie industrielle pour l'entreprise ? Pour répondre à cette question, nous avons mené une étude de cas exploratoire d'une PME d'impression numérique et offset située dans le Nord-Pas-de-Calais (France). Concrètement il s'agit d'une imprimerie générant de nombreux déchets qui sont triés, collectés et traités pour être exploités (pour ceux qui sont valorisables), ou éliminés en toute sécurité (pour ceux qui ne sont pas réutilisables).

Mots clés : développement durable, RSE, étude de cas, TPE/PME.

Introduction

Face à la multiplication des défis environnementaux, de plus en plus d'entreprises prennent des initiatives « vertes ». Parmi celles-ci, la valorisation des déchets émis par les industriels est une pratique courante. Les sous-produits sont récupérés et réutilisés comme matières premières par d'autres acteurs. Ces déchets sont ainsi réintroduits dans le circuit économique. Bien souvent, les motivations sous-jacentes de ces actions restent liées aux enjeux économiques des firmes qui les mettent en œuvre. La valorisation des déchets constitue l'un des axes de l'écologie industrielle. L'intérêt de la communauté académique et des praticiens pour cette stratégie qui tente de réconcilier les écosystèmes naturels et les activités industrielles remonte à une vingtaine d'années. Depuis, les expériences éco-industrielles foisonnent dans le monde entier. Les Etats-Unis, le Canada, le Danemark, l'Australie, mais également de nombreux pays en développement tels que la Chine, l'Inde ou encore la Namibie et le Costa Rica tentent de mettre en pratique les principes de l'écologie industrielle.

Cette stratégie ambitionne de calquer le fonctionnement des activités industrielles sur les cycles des écosystèmes biologiques. L'objectif de l'écologie industrielle est donc de créer des réseaux d'acteurs industriels complémentaires où les déchets des uns constitueraient des ressources pour les autres. L'avantage est double. D'une part, la pression sur les ressources naturelles est moindre grâce à la réutilisation de certains déchets comme matières premières. D'autre part, les rejets polluants des entreprises (déchets solides, effluents, gaz,...) diminuent grâce au réemploi de tout ou partie des flux de déchets. L'écologie industrielle est donc censée permettre aux acteurs de réduire leur empreinte écologique. Immanquablement l'entreprise qui s'investit dans une telle démarche doit opérer certains investissements financiers, humains ou encore temporels. En effet, il convient d'analyser les processus de production, de « référencer » les déchets émis par l'entreprise, d'évaluer les opportunités d'échange de sous-produits, de conclure les partenariats, ...

En contrepartie de ces efforts de rationalisation, l'écologie industrielle est censée profiter à ses pratiquants. Les problématiques écologiques ne sont plus toujours considérées comme des sources de coûts mais comme des moyens pour l'entreprise d'innover, de se démarquer de la concurrence ou encore d'accroître son efficacité en optimisant sa consommation de ressources et sa gestion des déchets. Les bénéfices de l'écologie industrielle ont été largement documentés dans la littérature. L'examen des travaux académiques relatifs à l'écologie industrielle révèle les nombreux apports de cette stratégie qui s'émancipe du traditionnel

débat « Economie versus Ecologie » (Sterr et Ott, 2004 ; Erkman, 2004). L'étude des travaux théoriques sur l'écologie industrielle permet de répertorier ses avantages pour l'entreprise et d'en construire une typologie. Toutefois, malgré un succès grandissant, notamment auprès de la communauté académique, l'écologie industrielle est encore loin de voir ses principes appliqués à grande échelle. On peut alors se demander si les effets d'annonce théoriques sur l'écologie industrielle correspondent à la réalité du terrain. Ces propos nous amènent directement à la problématique centrale de notre contribution : quels sont les bénéfices de l'écologie industrielle pour l'entreprise ?

Pour répondre à cette question, nous avons mené une étude de cas exploratoire d'une PME d'impression numérique et offset située dans le Nord-Pas-de-Calais (France). Pour des raisons de confidentialité, nous l'appellerons « Imprim'Indus ». Loin de négliger la dimension « collective » de l'écologie industrielle, nous avons néanmoins choisi de situer notre étude du point de vue de l'entreprise focale. Imprim'Indus génère de nombreux déchets qui sont triés, collectés et traités pour être réutilisés (pour ceux qui sont valorisables) ou éliminés en toute sécurité (pour ceux qui ne sont, techniquement ou légalement, pas exploitables).

Notre contribution est structurée en 5 étapes. La section 1 offre un rapide survol des problématiques environnementales actuelles, et présente l'écologie industrielle, le contexte dans lequel elle a attiré l'attention et ses principes. Les bénéfices de l'écologie industrielle, notamment du point de vue du management stratégique, sont répertoriés et explicités dans la section 2. La section 3 détaille la méthodologie de collecte de données employée et présente l'entreprise étudiée. Les résultats de l'étude sont développés dans la section 4 sur le modèle de la typologie proposée en section 2. Enfin, la section 5 souligne les apports et les limites de cette étude exploratoire et propose des pistes de réflexion pour les futures recherches sur l'écologie industrielle.

1. LES DEFIS ENVIRONNEMENTAUX ET L'ECOLOGIE INDUSTRIELLE

Les impacts négatifs des activités industrielles sur les écosystèmes biologiques ne sont plus à démontrer (Lafleur, 2008 ; Jurgensen, 2009). Epuisement des ressources, changement climatique, déforestation et érosion des sols, pollution croissante, accélération de la disparition de certaines espèces animales et végétales sont quelques unes des problématiques contemporaines (Rosen, 1997 ; Erkman, et al., 2001 ; Brown, 2003 ; Adoue, 2007 ; Buclet, 2009 ; Pelt, 2010).

1.1. LA MULTIPLICATION DES CHALLENGES ENVIRONNEMENTAUX

Deux problématiques touchent particulièrement les entreprises industrielles : la raréfaction des ressources naturelles et la pollution croissante. La première s'explique notamment par la tendance des entreprises, poussées par des motivations marketing, à proposer des produits « à usage unique »¹. Beaucoup de firmes cherchent constamment à renouveler la demande et à vendre des quantités toujours plus importantes, cela sans se soucier réellement de leur impact sur notre planète qui constitue un écosystème fini. Les ressources naturelles sont donc extraites à un rythme supérieur à leur taux de renouvellement (Hie, 2008 ; Jurgensen, 2009). Notre système économique étant régi par la loi de l'offre et de la demande, les conséquences de la raréfaction des ressources sont inéluctables : les matières premières traditionnelles affichent un prix croissant. Or des coûts d'approvisionnement excessifs peuvent menacer la pérennité des entreprises.

La seconde se traduit par une pollution globale qui touche l'eau, l'air et les sols (Cohen-Rosenthal, 2004). On perçoit la gravité de cette pollution lorsqu'on constate que des zones lointaines et inhabitées comme les régions polaires en subissent aussi les conséquences (Jurgensen, 2009). Les rejets polluants sont innombrables et la biosphère n'est plus capable d'en assimiler la totalité. On estime par exemple que plus de 90% des matières consommées pour la fabrication de produits ou contenues dans des biens matériels deviennent des déchets en moins de six semaines (Stahel, Institut de la durée, Genève). Ce phénomène met en relief l'inefficacité² et la non-durabilité des modes de production actuels (Jourdan et Mirenowicz, 2006 ; Lafleur, 2008).

Ainsi, le défi posé par les problèmes liés à la pollution est titanesque. Il existe certes une industrie vouée au traitement et à l'élimination des déchets. Il s'agit des techniques dites « end of pipe »³ qui se caractérisent par un traitement de la pollution en aval des opérations de production. Toutefois ces techniques sont de plus en plus critiquées. En effet, même si elles sont utiles (Boiral, 1997), ces méthodes palliatives s'avèrent insuffisantes pour résoudre l'ensemble des problèmes de pollution (Erkman, 1997 ; Tranchant et al., 2004 ; Adoue, 2007). On leur reproche notamment leur tendance à induire un traitement cloisonné des pollutions (Erkman, 2004 ; Tranchant et al., 2004) ; leur coût pour l'entreprise (en matière d'équipements et d'infrastructures de dépollution) ; leur rendement décroissant (Viardot,

¹ 80% des produits sont mis au rebut après une seule utilisation (Cohen-Rosenthal, 2004).

² Von Weizacker et al. (1998): "Actually we are more than ten times better at wasting resources than at using them".

³ Traduction : « en bout de chaîne » / « fin de processus ».

1993 ; Boiral, 2005 ; Adoue, 2007) ; et leur effet multiplicateur (Allen et Sinclair Rosselot, 1994 ; Erkman, 2004). Certaines entreprises tentent désormais d'appliquer des stratégies préventives pour réduire (en amont) la quantité de déchets qu'elles émettent. Mais ces tactiques ne suffisent pas. En effet, les déchets sont des conséquences inévitables des activités de production et de consommation (Erkman, 2004). Il convient donc de trouver une approche qui les valorise (Erkman, 1997, 2004 ; Korhonen, 2004) et réduise, en conséquence, l'empreinte écologique des activités humaines.

Valoriser ses déchets et consommer des matières premières dites « secondaires » deviennent des pratiques courantes dans les entreprises. Ces manœuvres qui présentent des avantages économiques et environnementaux font partie d'une stratégie plus communément appelée « l'écologie industrielle ».

1.2. L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE : UNE STRATÉGIE FACE À L'IMPASSE ENVIRONNEMENTALE

Avant de décrire l'écologie industrielle, l'analogie sur laquelle elle repose et ses ambitions, il semble judicieux de retracer l'historique de cette « nouvelle »⁴ approche et le contexte dans lequel elle est apparue.

A partir des années 1970, les catastrophes industrielles se multiplient (Brunel, 2008 ; Jurgensen, 2009). Les entreprises industrielles traversent une crise de légitimité. Les gouvernements créent de nombreuses réglementations pour « réparer les erreurs environnementales du passé » (Tibbs, 1993 : 7). Les médias alarment l'opinion publique avec des reportages sur les problèmes environnementaux. Les pressions de la société civile s'intensifient (Wolff, 2008 ; Jurgensen, 2009). Les ONG de défense de l'environnement montent en puissance (ex : Greenpeace, World Wide Fund for Nature, Friends of the Earth,...) et les exigences des clients se complexifient.

La crise environnementale résulterait d'un cloisonnement du système industriel et de la biosphère (Commoner, 1971 ; Brown, 2003 ; Erkman, 2004). Or réconcilier les activités de production et la nature est l'ambition principale de l'écologie industrielle. C'est un article de Frosch et Gallopoulos : « Strategies for Manufacturing » (Scientific American, 1989) qui catalysa la réflexion autour de cette approche qui conçoit les écosystèmes naturels, dont le

⁴ Il est à signaler que les pratiques de valorisation des matières résiduelles existent depuis longtemps. Pour plus d'informations à ce sujet, se référer à l'ouvrage de Barles (2005) : « L'invention des déchets urbains – France : 1790 – 1970 ».

fonctionnement est cyclique, comme des modèles pour nos propres activités productives. La même année, on découvre à Kalundborg (Danemark) l'existence d'un cluster d'entreprises issues de différents secteurs s'échangeant leurs sous-produits. Depuis, l'écologie industrielle a connu une expansion rapide (Erkman et al., 2001 ; Korhonen et al., 2004). Elle a fait l'objet de plusieurs congrès et publications. De nombreuses expériences éco-industrielles ont vu le jour à travers le monde.

Comme beaucoup de concepts récents, l'écologie industrielle ne bénéficie pas encore d'une définition consensuelle (Erkman, 1997, 2004 ; Thomas et al., 2003 ; Diemer et Labrune, 2007 ; Hess, 2009). Les interprétations et les définitions varient en fonction des auteurs. Si pour certains l'écologie industrielle est une « simple » stratégie de réduction de la pollution industrielle (Frosch, 1995)⁵, pour d'autres il s'agit d'une véritable manœuvre qui s'inspire des écosystèmes biologiques pour « reformater » le système industriel (Erkman, 2004) considéré jusqu'ici comme juvénile (Ayres, 1989 ; Tranchant et al., 2004). Certains auteurs relient les concepts d'écologie industrielle et de développement durable (Lowe et Evans, 1995 ; Erkman, 1997 ; Ehrenfeld, 1997, 2004⁶ ; Korhonen et al., 2004 ; Hess, 2009 ; Brullot et Beaurain, 2009). Dans notre cas, nous retiendrons la description de Boiral et Croteau (2001b : 3) stipulant que l'écologie industrielle « englobe toute initiative visant à valoriser des ressources résiduelles inexploitées, à transformer des 'déchets' en 'ressources', [...] à améliorer l'efficacité écologique des systèmes industriels pour la rapprocher de celle observée dans les systèmes naturels ».

1.3. L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE : METAPHORE BIOLOGIQUE ET OBJECTIFS

L'écologie industrielle s'inspire donc des écosystèmes biologiques pour transformer le système industriel contemporain. Considérés comme durables et efficaces, les écosystèmes naturels auraient évolué à travers le temps pour adopter un mode de fonctionnement entièrement cyclique où la notion de déchets n'existe pas. La démarche de l'écologie industrielle est donc biomimétique (Korhonen, 2004) et nécessite d'« apprendre [de] la nature » (Bey, 2008 : 110) pour aboutir à un système industriel durable et inoffensif pour la biosphère (Ayres, 1989 ; Tibbs, 1993 ; Allenby et Cooper, 1994 ; Ayres et Ayres, 1996 ; Graedel, 1996 ; Erkman et al., 2001 ; Erkman, 2004 ; Schalchli, 2008).

⁵ Frosch (1995 : 148), l'un des « pères » de l'écologie industrielle propose la définition suivante : « l'ensemble des pratiques destinées à réduire la pollution industrielle ».

⁶ Ehrenfeld (2004 : 827, notre traduction) développe une perspective normative où l'écologie industrielle est définie comme « un nouveau paradigme offrant une base conceptuelle pour la résolution de problèmes complexes » et assurant la durabilité de la société.

Cependant, les chercheurs rencontrent des difficultés à s'accorder sur les principes de l'écologie industrielle. Par exemple, Erkman (2004) décline la stratégie éco-industrielle en quatre dimensions : 1) transformer les déchets en ressources ; 2) boucler les flux et limiter les émissions dissipatives⁷ ; 3) dématérialiser la société⁸ ; 4) décarboniser l'économie⁹. La piste d'une économie de fonctionnalité (comme pilier de l'écologie industrielle) est aussi évoquée par d'autres auteurs (Barbault et al., 1999 ; Stahel, 2000 ; Thomas et al., 2003 ; Jurgensen, 2009 ; Chevallier, 2009). Dans cette communication, c'est à la première dimension de la stratégie éco-industrielle au sens d'Erkman (2004) que nous nous intéresserons, c'est-à-dire aux pratiques qui consistent à valoriser les déchets émis par les processus de production d'une entreprise auprès d'autres acteurs qui les réutilisent comme matières premières (avec un traitement préliminaire ou pas). Car l'objectif principal de l'écologie industrielle est bien de créer des boucles où les matières circuleraient cycliquement à l'instar des écosystèmes naturels (Tibbs 1993 ; Cosgriff Dunn et Steinemann, 1998 ; Erkman et al., 2001). Dans cette perspective, les déchets changent de statut : « nous devons nous soumettre à l'idée que les déchets sont des ressources et éliminer la notion de déchet de notre système de production industrielle » (Hawken, 1993, p.209)¹⁰.

2. LES BENEFICES POTENTIELS DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE POUR L'ENTREPRISE

L'écologie industrielle présenterait de nombreux avantages pour l'entreprise. Dans cette section, nous répertorions les bénéfices des pratiques éco-industrielles relevés dans la littérature. Notre objectif est de comparer les énoncés théoriques et les bénéfices obtenus sur le terrain dans le cadre d'une étude de cas exploratoire.

⁷ Cohen-Rosenthal (2004), partage cette vision en expliquant que l'écologie industrielle ambitionne d'optimiser la circulation des flux matériels et énergétiques dans le système industriel. Pour Allenby et Graedel (1995), l'écologie industrielle vise l'obtention d'un système industriel où toutes les matières résiduelles seraient réutilisées.

⁸ La dématérialisation de la société se traduit par l'émergence d'une économie de fonctionnalité basée sur l'usage (ou le service rendu) (Stahel, 2000 ; Erkman, 2004 ; Jurgensen, 2009). A travers la dématérialisation, l'écologie industrielle tenterait d'accroître la productivité des ressources et de diminuer le volume et la vitesse des flux matériels et énergétiques (pour des services équivalents) (Barbault et al., 1999 ; Erkman et al., 2001). La dématérialisation consisterait ainsi à privilégier la vente de l'utilisation d'un bien matériel plutôt que du produit lui-même (Tibbs, 1993 ; Erkman et al., 2001 ; Vivien, 2003 ; Bey, 2008 ; Maillefert et Schalchli, 2008 ; Brent et al., 2008).

⁹ Des challenges émergent : réduire les flux matériels pour minimiser les flux énergétiques (dématérialisation), réorganiser la circulation des matières pour éviter le gaspillage énergétique, créer des « parcs énergético-éco-industriels » (c.-à-d. des écosystèmes industriels comportant un partenaire producteur d'énergie comme à Kalundborg) et adopter une stratégie de décarbonisation (Erkman, 2004). Il s'agit de stopper la relation existant entre la croissance économique (le PIB) et les émissions de CO₂ (Bey, 2008). La décarbonisation de la production et la recherche de sources énergétiques moins nocives sont également recommandées par Tibbs (1993) et Brent et al. (2008).

¹⁰ Traduction citée par Boiral et Kabongo (2004).

2.1. UNE TYPOLOGIE DES BÉNÉFICES DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

Les avantages liés à une démarche d'écologie industrielle semblent nombreux pour l'entreprise. L'écologie industrielle permettrait de sortir du débat « Economie versus Ecologie » (Sterr et Ott, 2004 ; Erkman, 2004). En effet, dans l'imaginaire collectif, les performances économiques et la protection de l'environnement sont antinomiques. Toutefois, depuis une dizaine d'années, des travaux de recherche ont su mettre en exergue les opportunités stratégiques offertes par la prise en compte par l'entreprise des problématiques environnementales. En effet les compétences en matière de réduction de déchets, de conception de produits « verts », etc. deviennent majeures dans la construction d'avantages concurrentiels durables (Kleiner, 1991 ; Gladwin, 1992 ; Hart, 1994). Après un examen de la littérature relative à l'écologie industrielle (Boiral et Croteau, 2001a, 2001b ; Erkman, 1997, 2004, 2005 ; Adoue, 2007 ; La Revue Durable, 2007 ; Chertow, 2007a ; Diemer et Labrune, 2007 ; Schalchli, 2008 ; Buclet, 2009, etc.), nous avons construit le schéma ci-dessous (figure 1) pour mettre en lumière ses bénéfices potentiels pour l'entreprise. Notre typologie est constituée de quatre types de bénéfices liés à l'écologie industrielle : économiques, environnementaux, stratégiques et sociaux :

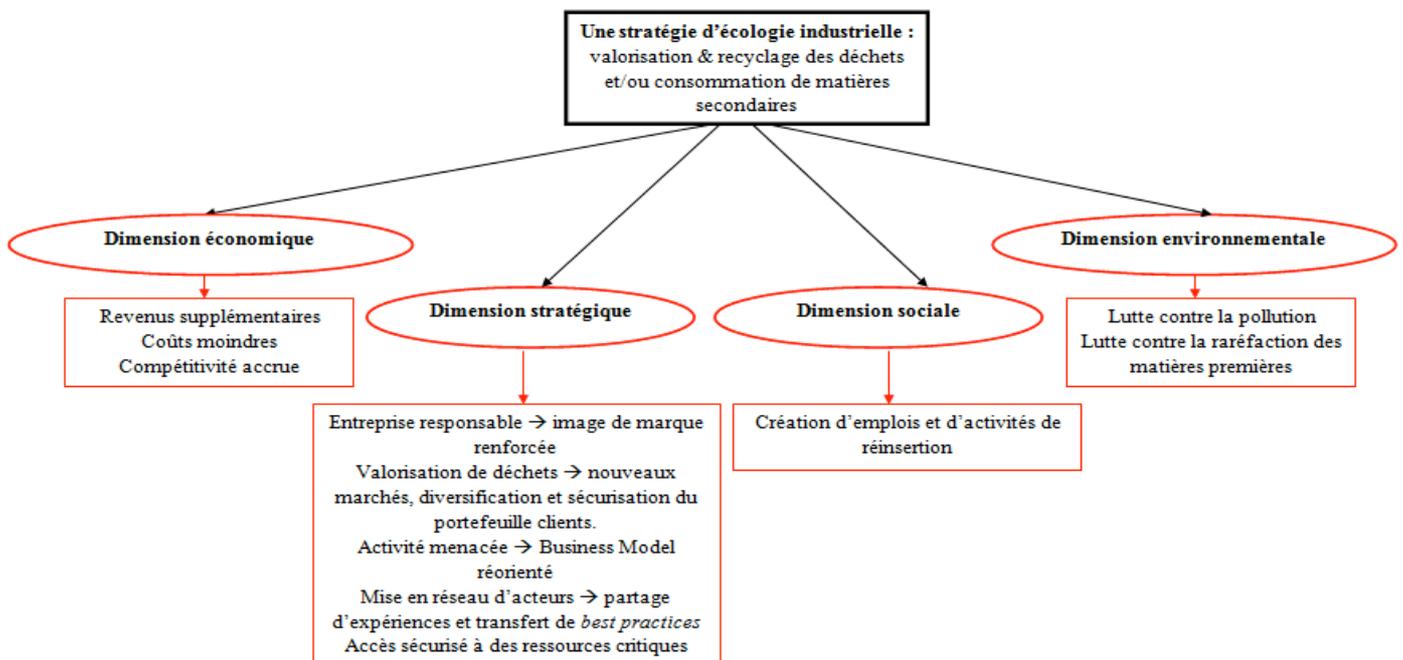


Figure 1. Typologie des bénéfices potentiels de l'écologie industrielle

2.2. LES AVANTAGES D'UNE STRATEGIE D'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

Une stratégie d'écologie industrielle se traduit par la mise en œuvre de synergies (Adoue, 2007) entre des acteurs dont l'activité peut être identique ou complémentaire. D'une part, les

synergies de substitution correspondent à des échanges de déchets entre deux ou plusieurs acteurs. Les sous-produits d'une entreprise servent donc de matières premières à un autre acteur. D'autre part, les synergies de mutualisation consistent « à regrouper collectivement, mutualiser les efforts, les moyens, les flux de matières ou d'énergie » (Adoue, 2007 : 30). Les acteurs peuvent aussi mutualiser des services, des opérations, des infrastructures et des équipements.

2.2.1. Les bénéfices économiques

Une fois mises en place, les synergies éco-industrielles doivent générer des profits et/ou des économies pour l'entreprise. En effet, la valorisation de sous-produits auparavant jugés comme sans valeur permet à l'entreprise de dégager des revenus supplémentaires (Cosgriff Dunn et Steinemann, 1998 ; Korhonen et al., 2004). En outre, les coûts de collecte, de traitement ou d'élimination des matières résiduelles sont supposés décroître voire disparaître pour l'entreprise qui valorise ses sous-produits (Cosgriff Dunn et Steinemann, 1998 ; Boiral et Croteau, 2001b). Par ailleurs, la consommation de sous-produits permet à l'entreprise d'éviter les coûts d'achat excessifs des matières traditionnelles dus à leur raréfaction. Les synergies de mutualisation permettent aussi de rationaliser certains coûts, de réduire la consommation de ressources et les rejets polluants. Par exemple, les collectes mutualisées de déchets instaurées par l'association Dunkerquoise Ecopal permettent aux industriels de partager les coûts de transport et de traitement. En substance, l'optimisation des flux matériels et énergétiques induit inéluctablement une hausse de la performance et de la compétitivité des entreprises impliquées dans la démarche (Barbault et al., 1999 ; Erkman, 2004).

2.2.2. Les bénéfices environnementaux

L'entreprise qui adopte des pratiques d'écologie industrielle (si elles sont correctement mises en œuvre) peut considérablement réduire son impact environnemental par la valorisation de ses déchets et/ou l'exploitation de matières secondaires. Par exemple, la société TVP implantée dans le Valenciennois (Nord de la France) récupère divers déchets (tuyaux, gaines plastiques, gazon synthétique, chutes textiles, flacons) qu'elle transforme en granules prêtes à l'emploi. TVP reçoit également les sous-produits de la société Sundis (implantée à proximité), spécialisée dans la fabrication de produits à usage ménager en plastique. Les matériaux régénérés par TVP sont ensuite retournés à Sundis qui les utilise comme matières premières. Dans le cas des collectes mutualisées de déchets organisées par l'association Ecopal, les bénéfices environnementaux sont les suivants : les déchets sont triés en conformité avec la réglementation et les déplacements des camions sont optimisés

(consommation de carburant et rejet de CO₂ moindres par rapport à la situation où chaque industriel ferait collecter et traiter individuellement ses déchets). Par ailleurs, ces actions permettent également de lutter contre les décharges sauvages.

2.2.3. Les bénéfices stratégiques

Sur le plan stratégique, les pratiques de valorisation de déchets et de consommation de matières secondaires peuvent avoir des effets bénéfiques pour l'entreprise. L'écologie industrielle est une démarche responsable susceptible d'améliorer l'image de marque de l'organisation¹¹. La valorisation des déchets peut permettre à l'entreprise d'aborder de nouveaux marchés et de diversifier, par conséquent, son portefeuille de clients. L'écologie industrielle offre aussi des pistes de réflexion stratégique pour les entreprises dont l'activité est menacée ou le business model « dépassé ». C'était le cas de la distillerie Dislaub (Buchères, France) qui employait quatre-vingt personnes pour la fabrication d'alcool de betteraves. Face à la concurrence grandissante, l'activité n'était plus compétitive et les emplois étaient menacés. L'entreprise a opéré un repositionnement stratégique. En l'occurrence, elle a fait évoluer son activité vers la régénération de solvants usagés (Schachli, 2008 ; Brulot, 2009). Par ailleurs, une démarche éco-industrielle peut aussi sécuriser l'accès des acteurs à des ressources critiques telles que l'eau, l'énergie et les matières premières (Chertow et Lombardi, 2005). Enfin, l'écologie industrielle favorise aussi la mise en réseau d'acteurs habituellement peu habitués à coopérer (Buclet, 2009) facilitant le partage d'expériences et le transfert de « best practices », etc.

2.2.4. Les bénéfices sociaux

Au niveau social, l'écologie industrielle peut créer des emplois et favoriser le développement d'activités de réinsertion, associant ainsi la protection environnementale et la responsabilité sociale de l'entreprise. Par exemple, l'entreprise Envie 2e Nord (Lesquin, France), filiale du groupe Vitamine T, emploie des personnes en difficultés sociales et professionnelles pour collecter, trier, traiter et valoriser des déchets d'équipements électroniques et électriques. Installée sur une ancienne friche industrielle (autrefois occupée par Selnor, un fabricant d'électroménager qui fut contraint de déposer le bilan de sa filiale et de licencier 496 salariés), l'entreprise Envie 2e Nord a permis le retour à l'emploi de plus de

¹¹ Aujourd'hui, les actifs intangibles, particulièrement la marque, semblent acquérir une importance grandissante (Legendre et Coderre, 2008). Si une entreprise adopte des pratiques en faveur de la protection de l'environnement, on peut supposer que son image de marque sera valorisée par les consommateurs occidentaux qui affichent un intérêt croissant envers des produits respectueux de l'environnement (Laville et Deveaux, 2008). Signalons cependant que les pratiques éco-industrielles peuvent potentiellement générer des réactions négatives de la part de certains acteurs (syndrome « Not In My BackYard » [« Pas Dans Mon Jardin »]).

soixante-dix neuf anciens salariés de Selnor. La diversification des activités de l'entreprise, les profits additionnels et les économies réalisées peuvent aussi conduire à la création de nouveaux emplois. Par exemple, la charcuterie industrielle AT France (Troyes, France) s'est dotée d'une laverie pour nettoyer les tenues de travail grâce au surplus de vapeur qu'elle produit, cette initiative lui a permis d'embaucher deux salariés supplémentaires (Adoue, 2007).

En somme, l'écologie industrielle offrirait de nombreux bénéfices aux entreprises qui adoptent ses principes. Néanmoins, il est important de souligner que le bouclage total des flux matériels n'est pas forcément souhaitable (cf. le recyclage des farines animales pour alimenter le bétail) (Erkman, 2005 ; Adoue, 2007). En outre, il est à noter qu'une stratégie d'écologie industrielle induirait également certaines menaces pour l'entreprise : des risques sociaux et commerciaux (Adoue, 2007 ; Schalchli, 2008) ; une variabilité des approvisionnements de matières secondaires (Boiral et Kabongo, 2004 ; Erkman, 2004) ; une dépendance accrue entre les partenaires (Ehrenfeld et Gertler, 1997 ; Cosgriff Dunn et Steinemann, 1998 ; Van Leeuwen et al., 2003 ; Tranchant et al., 2004 ; Erkman, 2004 ; Korhonen et al., 2004) ; un immobilisme technologique susceptible de freiner l'innovation (Korhonen et al., 2004 ; Tranchant et al., 2004 ; Chertow, 2007b ; Schalchli, 2008) ; un effet rebond (Tranchant et al., 2004 ; Erkman, 2004 ; Bey, 2008 ; Schalchli, 2008 ; Buclet, 2009) ; des dérives comportementales ainsi que des risques sanitaires et environnementaux (Ranta et al., 1996 ; Cosgriff Dunn et Steinemann, 1998 ; Korhonen et al., 2004 ; Erkman, 2005 ; Adoue, 2007 ; Chevallier, 2009) ;

3. LE DESIGN DE RECHERCHE ET L'IDENTITE D'IMPRIM'INDUS

A travers cette enquête exploratoire, nous souhaitons vérifier empiriquement les bénéfices de l'écologie industrielle pour l'entreprise par rapport aux affirmations théoriques de la littérature. Nous avons mené notre étude au sein d'une imprimerie du Nord-Pas-de-Calais. Située dans une zone d'activités regroupant une petite centaine d'entreprises, Imprim'Indus valorise certains déchets issus de ses processus de production.

3.1. LA COLLECTE ET L'ANALYSE DES DONNEES

Notre étude s'inscrit dans une démarche exploratoire visant à comparer les avantages mis en lumière par la littérature sur l'écologie industrielle et les bénéfices réellement obtenus par l'entreprise. Le tableau 1 reprend les données collectées les plus pertinentes au regard de notre enquête. Nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec deux salariés d'Imprim'Indus

particulièrement concernés par la stratégie de valorisation des déchets : le Responsable Administratif et Financier (en charge des relations avec les acteurs qui rachètent et/ou traitent les déchets et de la démarche Imprim'Vert®) et le Directeur Grands Comptes (en charge des relations avec les grands donneurs d'ordre). Ces entretiens individuels ont duré entre 1h et 2h30. En outre, nous avons visité l'atelier d'Imprim'Indus avec le Directeur Grands Comptes. L'atelier est le lieu où la quantité de déchets est la plus importante et où les actions de tri prennent tout leur sens pour la valorisation future de ces matières.

LES DONNEES PRIMAIRES				LES DONNEES SECONDAIRES	
LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS					
	Fonction de la personne interviewée	Date	Durée		Identification du document
1	Responsable Administratif et Financier	06/10/2010	2h30	A	Cahier des charges de la marque Imprim'Vert®
2	Directeur Grands Comptes	20/10/2010	1h	B	Lettre informative d'attribution de la marque Imprim'Vert®
3	Directeur Grands Comptes	10/11/2010	1h15	C	Photos des actions correctives dans l'atelier suite à l'audit pour l'obtention de la marque Imprim'Vert®
LES OBSERVATIONS IN SITU				D	Bon de commande de la marque Imprim'Vert®
	Nature de l'action menée	Date	Durée	E	Charte d'adhésion pour l'obtention de la marque Imprim'Vert®
4	Visite guidée de l'atelier d'Imprim'Indus	20/10/2010	1h15	F	Fiche de synthèse pour le comité d'attribution de la marque Imprim'Vert®
				G	Liste des axes de communication interne et externe d'Imprim'Indus sur l'obtention de la marque Imprim'Vert®
				H	Note d'information aux salariés sur les actions menées pour la marque Imprim'Vert®
				I	Les déchets de l'imprimerie et de l'industrie graphique (source : www.apcede.com)

Tableau 1. Récapitulatif des données collectées pour l'étude de cas

Par ailleurs, nous avons eu accès à de nombreuses données secondaires dont les plus pertinentes sont listées dans le tableau 1. Ces documents nous ont notamment permis d'appréhender la démarche Imprim'Vert®, ses exigences et ses prérogatives. Enfin, des articles de presse et le site Internet de l'entreprise ont également été consultés. Les données recueillies ont été analysées manuellement. Les entretiens enregistrés à l'aide d'un dictaphone

ont été retranscrits. Ils ont fait l'objet d'un codage manuel (nous nous sommes appuyés sur la section « L'analyse de contenu » du chapitre 7 de l'ouvrage « Méthodologie de la recherche. Réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion »).

3.2. LA PRESENTATION D'IMPRIM'INDUS

Imprim'Indus fait partie d'un groupe constitué de trois entreprises juridiquement distinctes ; chacune ayant une mission particulière en lien avec l'impression. Imprim'Indus (technologie numérique) créée en 1994 fut rachetée par le groupe en 1999 qui fit l'acquisition l'année suivante d'une seconde imprimerie (technologie offset). Quelques années plus tard, Imprim'Indus absorbe la seconde imprimerie et devient alors une société d'impression numérique et offset. Imprim'Indus qui emploie trente-quatre salariés réalise un chiffre d'affaires annuel de sept millions d'euros. Elle intervient auprès des professionnels (grande distribution, groupes hôteliers, hommes politiques, éditeurs, etc.) et des particuliers (réalisation d'albums photos).

Imprim'Indus valorise la plupart des matières résiduelles issues de ses activités d'impression et de façonnage. Certains déchets tels que le papier, le plastique et les plaques offset sont valorisés depuis la naissance de l'entreprise. Les gommes de révéléurs, les déchets liquides et pâteux, les déchets d'équipements électriques et électroniques, les emballages et les chiffons souillés, les cartouches d'encre et les toners sont eux traités et/ou valorisés dans le cadre de la démarche d'obtention de la marque Imprim'Vert®¹². L'imprimerie utilise cette marque depuis 2006. La démarche Imprim'Vert® ne concerne pas uniquement le traitement et la valorisation de certains déchets. En effet, d'autres exigences doivent être respectées par les entreprises candidates à l'obtention de la marque, notamment le stockage sécurisé des liquides dangereux et l'abandon de l'usage de produits toxiques.

Les déchets générés par les activités d'impression (les plaques offset, la gâche [papier utilisé pour le réglage du matériel d'impression]) et de façonnage (les rognures de papier, etc.) sont triés et valorisés par Imprim'Indus. Les déchets plastiques sont aussi revendus, il peut s'agir de films d'emballage ou de protection, d'enveloppes à bulles, etc. Imprim'Indus coopère avec différents acteurs qui récupèrent, traitent et valorisent ces matières pour les réinjecter dans le circuit économique. Cette démarche, en favorisant la valorisation des

¹² Marque collective créée par la Chambre de Métiers et de l'Artisanat du Loir-et-Cher et la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat du Centre, Imprim'Vert® vise la mise en œuvre par les entreprises du secteur de l'impression, de pratiques et d'actions pour réduire leur impact sur l'environnement. La marque Imprim'Vert® valorise commercialement les entreprises qui s'engagent dans cette démarche d'amélioration de la qualité environnementale.

déchets et la protection de l'environnement (la collecte et le traitement des déchets évitent le rejet de matières polluantes), semble répondre aux enjeux de l'écologie industrielle.

3.3. LES PRATIQUES ECO-INDUSTRIELLES D'IMPRIM'INDUS

Les pratiques de traitement et de valorisation des déchets qu'il s'agisse du papier, du plastique et des plaques offset ou encore de la démarche Imprim'Vert® ont été instaurées par l'équipe dirigeante de la société.

Depuis ses débuts, l'imprimerie valorise les déchets papier et plastiques générés par ses processus de production ainsi que les plaques en aluminium utilisées par sa presse offset. Le papier et le plastique sont récupérés par une éco-industrie du Nord-Pas-de-Calais spécialisée dans la valorisation des déchets de l'industrie et des collectivités. Quant aux plaques offset qui sont en aluminium, elles sont généralement valorisées après usage auprès de ferrailleurs. La valorisation de ces déchets a toujours existé dans l'imprimerie. Comme l'explique le Directeur Grands Comptes de la société : « quand on voit des plaques s'entasser dans un coin d'un atelier, je pense que de tout temps, les imprimeurs se sont posés la question de ce qu'ils pouvaient faire de ces plaques. En se disant 'tiens ça m'a coûté tant, qu'est ce je peux en faire ?' De tout temps, ça a été revendu. Je ne crois pas qu'il y'ait eu une époque où on les mettait à la poubelle. ». Ce constat est partagé par le Responsable Administratif et Financier de la société : « La revente des plaques offset a toujours existé. Ce sont des plaques en aluminium, et l'aluminium ayant une certaine valeur, ce n'est pas un déchet que l'on jette n'importe où et n'importe quand. [...]. Les plaques offset sont stockées sur des palettes et revendues à un ferrailleur. » Pour la valorisation de ces trois catégories de déchets (papiers, plastiques et plaques offset), la motivation première semble être économique.

Pour le traitement et la valorisation des déchets concernés par la démarche Imprim'Vert® (à savoir, les chiffons souillés, les cartouches jet d'encre et toners, les déchets liquides et pâteux, les solutions de mouillage, les emballages souillés, les D3E, etc.), l'objectif était d'obtenir l'autorisation d'exploiter cette marque. Créée en 1998, Imprim'Vert® dispose d'un cahier des charges national et d'un règlement d'usage que ses utilisateurs doivent respecter. La démarche Imprim'Vert® semble être motivée par des enjeux stratégiques et commerciaux comme l'expliquent le Responsable Administratif et Financier et le Directeur Grands Comptes. Le premier estime qu'il s'agit d'une manœuvre purement stratégique sans réelle conscience environnementale : « Ne voulant pas être différent des autres, mais plutôt être pro-actif dans tous les domaines, le dirigeant a souhaité obtenir le droit d'utiliser la

marque Imprim'Vert®. [...]. C'est une volonté d'être un des premiers justement dans cette démarche. On ne le fait pas forcément parce qu'il y a un résultat environnemental derrière ». Le second présente la démarche Imprim'Vert® comme nécessaire pour assurer la pérennité de l'entreprise en insistant tout de même sur la dimension environnementale : « Le désir de se diriger vers l'Imprim'Vert®, c'est une réalité de marché et une volonté de l'entreprise d'apporter notre pierre à l'édifice et peut-être de laisser une empreinte moins importante sur la planète de par notre métier d'imprimeur. [...]. Comme nous étions sur un secteur nouveau et porteur [le numérique], [...] on a choisi la différenciation et l'innovation pour être rapidement Imprim'Vert®. [...]. A l'époque, cela semblait obligatoire [l'obtention de la marque], on ne s'est pas posé la question de le faire ou de ne pas le faire. A l'origine, la motivation pour être Imprim'Vert®, c'est je pense l'envie et le besoin surtout de pérenniser l'entreprise, la crainte d'être fuis par les clients, et peut-être aussi par les banquiers. [...]. On l'a fait parce que c'est une évidence, j'ai dit une obligation mais on avait le choix de ne pas le faire, cependant cela nous semblait être une évidence de salubrité publique, [...], une contrainte morale. »

4. LES BENEFICES DE LA STRATEGIE ECO-INDUSTRIELLE POUR IMPRIM'INDUS

Dans cette section, nous développons les bénéfices qu'Imprim'Indus tire de ses pratiques éco-industrielles. Nous reprenons la typologie construite dans la section 2 à partir de la littérature.

4.1. LES BENEFICES ECONOMIQUES POUR IMPRIM'INDUS

Sur le plan économique, les principales recettes proviennent de la vente des plaques offset (valorisées pour l'aluminium qu'elles contiennent) et des déchets papier et plastiques. Les revenus varient fortement car ils dépendent des cours des marchés. Au sujet des plaques en aluminium¹³, le Responsable Administratif et Financier explique : « je n'ai aucune idée de la quantité qu'on revend, le prix varie en fonction du cours du marché, [...]. Cela permet de récupérer environ trois mille euros tous les ans, si ça peut payer les petites cartes de Noël qu'on donne aux salariés, ce n'est pas grand-chose, mais tout le monde prend soin de mettre de côté ces plaques. » Ces recettes déjà marginales pour Imprim'Indus sont en outre modérées par les coûts relatifs à la collecte, au traitement et à la valorisation de certains déchets tels que les chiffons souillés, les DEEE, les toners, etc. Les salariés semblent rencontrer des difficultés à évaluer les résultats économiques des différentes pratiques de valorisation des déchets. Ce

¹³ La situation est identique pour la vente des plastiques et des papiers dont les prix d'achat évoluent au gré des fluctuations du marché.

constat est confirmé par les propos du Directeur Grands Comptes : « Moi la revalorisation des déchets, je ne vois aucun bénéfice à long terme. Oui effectivement quand je revends des plaques, je mets trois mille euros dans ma poche. Pour une société qui fait à peu près sept millions d'euros de chiffre d'affaires, trois mille euros ce n'est vraiment pas grand chose. ». Les bénéfices économiques des pratiques éco-industrielles d'Imprim'Indus semblent être relativement faibles. Cela explique probablement pourquoi Imprim'Indus n'opère pas un suivi plus précis des résultats économiques de ses actions : « oui, c'est vrai. Je ne me suis jamais intéressé justement au résultat que cela donne. On pourrait le faire. Mais cela ne donne pas des revenus mirobolants » (propos du RAF).

4.2. LES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX POUR IMPRIM'INDUS

Sur le plan environnemental, Imprim'Indus est consciente qu'elle permet la réinjection de matières secondaires dans le circuit économique et qu'elle contribue ainsi à la préservation de certaines ressources naturelles, notamment le bois (pour la production de papier). Mais ses salariés rencontrent des difficultés pour quantifier les bénéfices environnementaux des différentes pratiques éco-industrielles. Le RAF admet être incapable d'avancer si « la démarche a permis d'obtenir tel ou tel bénéfice environnemental (ex : réduction GES, etc.) ». Ces propos rejoignent un fait déjà mis en lumière par Chertow et Lombardi (2005) et Chertow (2007a) : les bénéfices environnementaux des pratiques éco-industrielles sont rarement soigneusement mesurés.

Nous avons cherché à comprendre pourquoi Imprim'Indus était incapable de chiffrer les bénéfices environnementaux issus de ses pratiques de valorisation des déchets. Dans un premier temps, le RAF a évoqué l'opacité importante qui existe entre l'imprimerie et les différents acteurs qui collectent les déchets : « Il n'y a pas de transparence. Déjà parce que je ne m'y intéresse pas précisément et aussi parce qu'ils ne donnent pas l'information de façon directe, on ne sait pas ce que deviennent nos déchets. [...], ils viennent chercher les déchets, ils nous donnent un bordereau, au-delà de cela, on ne sait pas. » Dans ses propos, on constate également que le manque d'intérêt d'Imprim'Indus explique probablement aussi l'incapacité à mesurer les bénéfices environnementaux. Selon le Directeur Grands Comptes, le suivi est difficile : « Je n'ai pas le retour des prestataires. [...]. Je revends mes déchets à une entreprise, je ne sais pas ce qu'elle en fait. Mais je sais qu'elle va en faire quelque chose, et éventuellement si je m'entends bien avec le commercial ou si c'est moi qui signe le contrat avec cette entreprise, je peux peut-être avoir une plaquette ou savoir ».

4.3. LES BENEFICES STRATEGIQUES POUR IMPRIM'INDUS

Sur le plan stratégique, l'impact commercial de la marque Imprim'Vert® est encore faible aux yeux des interviewés. La marque Imprim'Vert® représente surtout un outil de communication pour l'entreprise : « C'est un plus, ça montre qu'effectivement au sein de l'entreprise vous avez pris en compte l'aspect environnemental de votre activité mais ça n'a pas d'impact » (propos du RAF). Le Directeur Grands Comptes pense que la marque Imprim'Vert® peut améliorer la relation de confiance que l'imprimerie entretient avec ses clients : « [Ils] le demandent [si l'entreprise est Imprim'Vert®] et une fois qu'on a répondu à l'oral, c'est tout. Ca s'arrête là. [...]. Je ne trouve pas cette demande vraiment croissante. Et une fois qu'on a rassuré le client, je présume, il n'en parle plus jamais. ». Il avoue toutefois qu'il ne sait pas si la marque a un réel impact commercial pour l'instant. Il est plutôt d'avis que l'impact se fera sentir à plus long terme¹⁴ car pour l'instant selon lui « ce n'est pas encore entré dans les mentalités ». La valorisation des déchets (hors Imprim'Vert®) ne semble pas toucher les clients de l'imprimerie car d'après le Directeur Grands Comptes « ils ne savent pas que cela existe. [...], ce sont des parties obscures du métier, et un client quand il me demande un prix, jamais il ne me demande le nombre de plaques que je vais mettre à la poubelle, combien de feuilles je vais jeter, ni ce que je fais de mes déchets papier ».

4.4. LES BENEFICES SOCIAUX POUR IMPRIM'INDUS

Les démarches éco-industrielles menées par Imprim'Indus ne semblent pas avoir donné lieu à des bénéfices sociaux en interne : « je n'ai pas vu de collègues partir ou entrer dans l'entreprise en lien direct avec ces actions » (propos du Directeur Grands Comptes).

5. DISCUSSION

Cette section nous permet de souligner les apports managériaux et les limites de notre contribution. En outre, nous proposons des pistes de réflexion pour la recherche sur l'écologie industrielle, notamment du point de vue du management stratégique.

5.1. LES APPORTS MANAGERIAUX

Tout d'abord, nous avons constaté que les salariés rencontrent des difficultés à quantifier les bénéfices des pratiques éco-industrielles. Comment expliquer cette incapacité des acteurs à

¹⁴ Le Directeur Grands Comptes explique que « pour une entreprise, la stratégie c'est d'avoir toujours un petit peu d'avance [...]. Chose que nous nous efforçons d'avoir puisque nous sommes Imprim'Vert® depuis 4 ans, que nous sommes en voie de validation PEFC-FSC, que le Bilan Carbone® est fait. Les entreprises qui vont de l'avant aujourd'hui sont les entreprises qui prennent ces engagements. [...]. Parce que si on ne va pas de l'avant, on meurt. »

percevoir les bénéfices d'une stratégie d'écologie industrielle ? Dans le cas d'Imprim'Indus, l'absence de suivi interne et l'opacité de ses relations avec les acteurs qui collectent, traitent et/ou valorisent ses déchets pourraient expliquer ce « problème ». Hormis la remise d'un bordereau, les salariés semblent réellement ignorer ce que deviennent les déchets, comment ils sont traités, sous quelle forme ils sont réintroduits dans le circuit économique, ... Ces relations linéaires et très « contractuelles » semblent manquer de transparence. On peut alors se demander si la traçabilité des pratiques de valorisation de déchets est satisfaisante. Elle l'est probablement pour répondre aux audits et autres procédures de certification. Mais elle semble insuffisante pour permettre une totale transparence et une implication réelle des industriels. Malgré un effort de valorisation des déchets, les relations entre les acteurs restent linéaires et ne permettent pas vraiment à l'entreprise de s'intéresser au devenir de ses déchets. Une fois les déchets transmis aux différents partenaires, l'entreprise se désengage souvent. Pour Imprim'Indus, par exemple, le RAF avoue que s'il souhaitait obtenir plus d'informations de la part de ses partenaires, l'opacité n'existerait probablement pas.

On peut aussi se demander si la nature des motivations de l'entreprise influe sur la capacité des acteurs à mesurer les résultats positifs des actions menées, notamment sur le plan environnemental. En effet, les motivations originelles d'Imprim'Indus étaient plutôt économiques (pour les déchets papier, plastique et les plaques en aluminium) et stratégiques (pour la marque Imprim'Vert®). La dimension environnementale, même si elle est affichée par l'entreprise (notamment vis-à-vis des clients), reste secondaire. La capacité de l'entreprise à évaluer les bénéfices de ses actions semble aussi dépendre de l'engagement du salarié chargé de la conduite de la stratégie éco-industrielle. Dans le cas d'une PME, le management de l'écologie industrielle semble difficile. Cette hypothèse rejoint l'un des constats de Brullot (2009 : 301) qui pointe le fait que l'écologie industrielle semble aujourd'hui plutôt réservée aux grandes entreprises « qui disposent de ressources humaines et financières plus conséquentes ». En effet, la PME n'a pas toujours les moyens de recruter un salarié qui se consacrerait à temps plein à cette problématique et encore moins de créer un service dédié à l'environnement. Cette mission vient donc souvent s'ajouter aux fonctions d'un salarié déjà absorbé par une multitude de tâches¹⁵ dont la sensibilité environnementale est variable, et qui par conséquent, s'impliquera plus ou moins dans la conduite des pratiques éco-industrielles. Cela ira donc du simple respect des consignes pour permettre la valorisation des déchets à la

¹⁵ Ce fut notamment le cas pour la Responsable Administratif et Financier d'Imprim'Indus qui, en plus des missions pour lesquelles il fut recruté, dut prendre en charge la conduite de la stratégie de valorisation des déchets de l'entreprise.

recherche de nouvelles pistes de synergies, par exemple avec des acteurs plus proches ou dont l'activité est complémentaire à celle de l'entreprise pour développer une véritable logique territoriale. Les bénéfices de l'écologie industrielle varieraient donc en fonction de son management dans l'entreprise et de la motivation des salariés (opérateurs de procédés et individu(s) en charge des pratiques de valorisation). Si les pratiques éco-industrielles sont vécues comme une contrainte chronophage servant uniquement les intérêts stratégiques de l'entreprise, cela risque de freiner l'implication des salariés. On peut aussi souligner le manque d'indicateurs et d'outils formalisés mis à la disposition des managers pour mesurer et communiquer les bénéfices issus des pratiques d'écologie industrielle. Faiblement démocratisée, l'écologie industrielle paraît manquer d'une approche gestionnaire ainsi que d'outils adéquats pour favoriser son développement dans les organisations (Brullot, 2009).

Ensuite, nous avons observé que l'écologie industrielle peut rester « parallèle » aux activités et à la vie de l'entreprise. Une fois encore, cela semble dépendre des motivations profondes et du management des pratiques éco-industrielles de l'entreprise. L'écologie industrielle est souvent considérée comme secondaire, accessoire à l'activité principale de l'entreprise. Elle ne fait pas encore partie de sa culture, de son métier. Par conséquent, il n'est guère étonnant que l'entreprise ne dispose pas d'indicateurs pour mesurer les bénéfices de ses actions. Cette hypothèse rejoint les propos d'Attarça et Jacquot (2005) dans une étude confrontant les principes théoriques et les visions managériales de la Responsabilité Sociétale de l'Entreprise (RSE). Ces deux auteurs remarquent que la RSE « est abordée comme une problématique juxtaposée et non intégrée aux autres problématiques managériales. [...], les préoccupations managériales en matière de RSE apparaissent comme secondaires au regard des dimensions économiques et financières. » Chez Imprim'Indus, les pratiques éco-industrielles semblent exister en parallèle des activités de production. Tout en faisant partie de la stratégie de l'entreprise (obtention du label Imprim'Vert®, création de revenus supplémentaires,...), ces actions de valorisation des déchets demeurent secondaires. Cette situation ne contribue pas non plus à l'implication des salariés dans la recherche de progrès continu en matière de pratiques éco-industrielles. Ici, l'entreprise, comme c'est le cas d'Imprim'Indus se contente de mener les actions essentielles, notamment pour répondre aux exigences du cahier des charges de la marque Imprim'Vert®. Aucune initiative ne semble être prise au-delà de ce qui est requis.

Par ailleurs, un écart se creuse également entre les bénéfices attendus (présentés en section 3 dans la sous-partie « Les pratiques éco-industrielles d'Imprim'Indus ») et les avantages

obtenus évoqués par les interviewés. Enfin et surtout, il semble exister un écart entre les bénéfices énoncés dans la littérature et les bénéfices réels de l'écologie industrielle. Parmi tous les avantages répertoriés dans la section 2, peu ont été cités nominativement par les salariés interviewés. Même si ces bénéfices existent, les salariés étaient incapables de les percevoir et de les relier à l'écologie industrielle comme cela est fait dans la littérature. Outre la difficulté à quantifier ces bénéfices, nous supposons aussi que les résultats des pratiques éco-industrielles varient fortement d'une entreprise à une autre. Les bénéfices doivent dépendre du secteur d'activité de l'entreprise, de son lieu d'implantation, de la nature des pratiques d'écologie industrielle menées, du profil des acteurs avec qui l'entreprise coopère, mais aussi de ses propres motivations (économiques, sociales, environnementales et/ou stratégiques).

5.2. LES LIMITES ET LES PISTES DE REFLEXION

Notre étude exploratoire concerne une entreprise du secteur de l'imprimerie et des arts graphiques. Les résultats ne sont pas généralisables, pas même pour le secteur d'activité concerné. Pour cela, il faudrait étudier un échantillon représentatif d'imprimeries ayant adopté une stratégie d'écologie industrielle. Il serait aussi intéressant de poursuivre cette enquête dans des entreprises d'autres secteurs d'activité, mais aussi avec différents niveaux de maturité des pratiques d'écologie industrielle. Car si Imprim'Indus est bien impliquée dans une démarche de traitement et de valorisation de ses déchets, elle agit de manière relativement isolée (sans trop s'intéresser à ce que font ses voisins immédiats). Imprim'Indus n'est pas membre d'un réseau fédéré par un acteur spécialiste de l'écologie industrielle, comme c'est le cas à Dunkerque avec l'association Ecopal par exemple. Elle ne participe pas à une démarche d'écologie industrielle globale à l'échelle d'un territoire donné. Toutefois nous estimons que les « manières » de pratiquer l'écologie industrielle peuvent varier en fonction des problématiques et des moyens de l'entreprise, du degré de coopération entre les acteurs du territoire, etc. En effet, on distingue plusieurs « niveaux » d'application de l'écologie industrielle (ex : le cas de la distillerie Dislaub [Schalchli, 2008], le cas de la charcuterie industrielle AT France [Adoue, 2007], la démarche éco-industrielle d'Yprema et de Sietrem [Schalchli, 2008], la symbiose industrielle de Kalundborg [Ehrenfeld et Gertler, 1997 ; Sterr et Ott, 2004 ; Erkman, 2004 ; Chertow, 2007a], etc.).

En outre, il existe de nombreux travaux et ouvrages assez prescriptifs dictant ce qu'est l'écologie industrielle et comment la pratiquer. Mais sur le terrain, ces « exigences » sont-elles vraiment respectées ? Existe-il diverses manières de mettre en œuvre l'écologie

industrielle ? Par conséquent, il serait judicieux d'étudier la manière dont l'écologie industrielle est adoptée et managée dans les entreprises. On pourrait aussi s'intéresser aux conséquences du management de l'écologie industrielle, notamment sur ses bénéfices pour l'entreprise. Si on prend l'exemple d'Imprim'Indus, l'entreprise n'a pas forcément respecté la méthodologie « officielle » de l'écologie industrielle, notamment en ce qui concerne l'étude du métabolisme industriel (flux entrants et sortants)¹⁶. Si Imprim'Indus l'avait fait, les bénéfices de l'écologie industrielle apparaîtraient-ils plus facilement aux salariés ? Seraient-ils supérieurs à ceux soulignés par les salariés d'Imprim'Indus ?

Notre étude nous a permis de mettre en lumière des pistes d'amélioration des pratiques actuelles de valorisation des déchets d'Imprim'Indus. Un rapide survol des entreprises implantées dans la même zone d'activités laisse entrevoir des opportunités de synergies éco-industrielles. En effet, ce parc d'activités regroupe plusieurs imprimeries avec lesquelles Imprim'Indus pourrait potentiellement mettre en œuvre des synergies de mutualisation. En outre, la présence d'une société de production et de transformation d'aluminium sur la zone d'activités permettrait peut-être à Imprim'Indus d'éviter le recours à des ferrailleurs (souvent situés en dehors de la région) pour valoriser ses plaques offset. Si elles sont suivies, ces pistes pourraient permettre d'introduire une véritable démarche d'écologie industrielle à l'échelle d'un territoire (la zone d'activités concernée). Toutefois, le lancement d'une telle expérience requiert souvent l'intervention d'une entité coordinatrice comme l'a fait Ecopal dans le Dunkerquois. Les synergies éco-industrielles voient rarement le jour uniquement à l'initiative des industriels et encore moins des PME. Comme nous l'avons expliqué plus haut, la mise en œuvre de l'écologie industrielle semble plutôt rester l'apanage des grandes entreprises. Si une PME peut tout à fait intégrer une démarche éco-industrielle collective en cours, il est rare qu'elle en soit l'instigatrice (manque de moyens financiers et temporels).

Enfin, les bénéfices managériaux de l'écologie industrielle semblent peu documentés dans la littérature. Or les pratiques d'écologie industrielle donnent certainement lieu à des bénéfices managériaux pour l'organisation. A travers des études de cas d'entreprises ayant adopté l'écologie industrielle, il serait intéressant de mettre en lumière ses bénéfices managériaux potentiels. Cette démarche pourrait permettre d'étoffer la typologie proposée en section 2. En outre, nous pourrions aussi envisager de l'enrichir en y ajoutant une dimension territoriale pour développer un outil intéressant pour les politiques d'aménagement du

¹⁶ A ce sujet, se référer notamment à l'ouvrage de Cyril Adoue (2007) : « Mettre en œuvre l'écologie industrielle » aux éditions Presses polytechniques et universitaires romandes.

territoire. En effet, l'écologie industrielle peut aussi profiter au territoire (Chertow, 2007a ; Schalchli, 2008 ; Buclet, 2009 ; Brullot et Beaurain, 2009) et réciproquement. Cependant, si l'entreprise rencontre déjà des difficultés à évaluer correctement les bénéfices de sa stratégie éco-industrielle pour elle-même, nous doutons qu'elle arrive à mettre en lumière les effets positifs de ses actions pour le territoire et la communauté qui l'occupe. La dimension territoriale de la typologie pourrait donc plutôt être exploitée par les pouvoirs publics pour accroître l'attractivité d'un territoire, favoriser l'implantation de nouvelles entreprises, lutter contre les délocalisations et le chômage ou encore revitaliser des friches industrielles.

Références

- Adoue, C. (2007), *Mettre en œuvre l'écologie industrielle*, Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Allen, D. T. et K. Sinclair Rosselot (1994), *Pollution Prevention at the Macro Scale: Flows of Wastes, Industrial Ecology and Life Cycle Analyses*, *Waste Management*, 14: 3-4, 317-328.
- Allenby, B. R. et W. E. Cooper (1994), *Understanding industrial ecology from a biological systems perspective*, *Total Quality Environmental Management*, 3: 3, 343 – 354.
- Allenby, B. R. et T. E. Graedel (1995), *Industrial Ecology*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Attarça, M. et T. Jacquot (2005), *La représentation de la Responsabilité Sociale des Entreprises : une confrontation entre les approches théoriques et les visions managériales*, 14^{ème} Conférence Internationale de Management Stratégique, Pays de la Loire, Angers, France.
- Ayres, R. U. (1989), *Le métabolisme industriel et les changements de l'environnement planétaire*, *Revue internationale de sciences sociales*, 121, 401-412.
- Ayres R. U. et L. W. Ayres (1996), *Industrial Ecology – Towards Closing the Material Cycle*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Barbault, R., D. Bourg, et N. Hulot (1999), *Pour que la Terre reste humaine*, éditions du Seuil.
- Barles, S. (2005), *L'invention des déchets urbains – France : 1790 – 1970*, éditions Champ Vallon, Seyssel.
- Bey, C. (2008), *L'écologie industrielle : promesses et limites d'une approche pratique du management durable en entreprise*, dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 109-122.
- Boiral, O. (1997), *La Qualité au service de l'environnement*, *L'Expansion Management Review*, 86, septembre, 41-49.
- Boiral, O. et G. Croteau (2001a), *Du développement durable à l'écologie industrielle ou les métamorphoses d'un « concept caméléon*, 10^{ème} conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Laval, Québec.
- Boiral, O. et G. Croteau (2001b), *Développement durable et synergie des sous-produits : quelques exemples au Québec*, *Nouvelles tendances en management*, 3 : 2, A1-A2.
- Boiral, O. et J. Kabongo (2004), *Le management des savoirs au service de l'écologie industrielle*, *Revue française de gestion*, 149, 173-191.
- Boiral O. (2005), *Concilier environnement et compétitivité, ou la quête de l'éco-efficience*, *Revue française de gestion*, 158, 163-186.
- Brent, A. C., S. Oelofse et L. Godfrey (2008), *Advancing the concepts of industrial ecology in South African institutions*, *South African Journal of Science*, 104, January/February, 9-12.
- Brown, L. R. (2003), *Eco-économie. Une autre croissance est possible, écologique et durable*, traduction française de *Eco-economy. Building an Economy for the Earth*, éditions du Seuil.
- Brulot, S. et C. Beaurain (2009), *L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité*, papier présenté à la 6^{ème} Journée de la Proximité, Poitiers, France.
- Brulot, S. (2009), *« Mise en œuvre de projets territoriaux d'écologie industrielle en France : vers un outil méthodologique d'aide à la décision »*, Université de technologies de Troyes, thèse de doctorat.
- Brunel, S. (2008), *Le développement durable*, Presses Universitaires de France, 1^{ère} édition : 2004, 2^{ème} édition enrichie et mise à jour : 2008.
- Buclet, N. (2009), *Les déclinaisons territoriales des stratégies de développement durable : à la recherche de l'espace-temps perdu*, mémoire préparé pour soutenir une Habilitation à Diriger des Recherches, Université de technologies de Troyes.

- Chertow, M. R. et R. Lombardi (2005), Quantifying Economic and Environmental Benefits of Co-Located Firms, *Environmental Science & Technology*, 39: 17, 6535-6541.
- Chertow, M. R (2007a), Uncovering Industrial Symbiosis, *Journal of Industrial Ecology*, 11: 1, 11-30.
- Chertow, M. (2007b), Industrial Symbiosis, *Encyclopedia of Earth*, Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). [En ligne]. Disponible sur le web: http://www.eoearth.org/article/Industrial_symbiosis.
- Chevallier, M. (2009), Une économie sans déchets, *Alternatives Economiques*, hors-série 83, dossier : l'économie durable, 42-43.
- Cohen-Rosenthal, E. (2004), Making sense out of industrial ecology: a framework for analysis and action, *Journal of Cleaner Production*, 12, 1111-1123.
- Commoner, B. (1971), L'encerclement, problèmes de survie en milieu terrestre, traduction française de *The Closing Circle*, éditions du Seuil, Paris, 1972.
- Cosgriff Dunn, B. et A. Steinemann (1998), Industrial Ecology for Sustainable Communities, *Journal of Environmental Planning and Management*, 41: 6, 661-672.
- Diemer, A. et S. Labrune (2007), L'écologie industrielle : quand l'écosystème industriel devient un vecteur du développement durable, *Développement Durable et Territoires Fragiles*, octobre, 1-23.
- Ehrenfeld, J. R. et N. Gertler (1997), Industrial Ecology in Practice - The Evolution of Interdependence at Kalundborg, *Journal of Industrial Ecology*, 1: 1, 67-79.
- Ehrenfeld J. R. (1997) Industrial Ecology: A Framework for Product and Process Design. *Journal of Cleaner Production*, 5: 1-2, 87-95.
- Ehrenfeld, J. (2004), Industrial Ecology: a new field or only a metaphor? , *Journal of Cleaner Production*, 12: 8-10, 825-831. [En ligne]. Disponible sur le web: http://regionalworkbench.org/USP2/pdf_files/ie-ehrenfeld.pdf.
- Erkman, S. (1997), Industrial ecology: an historical view, *Journal of Cleaner Production*, 5: 1-2, 1-10.
- Erkman, S., C. Francis, et R. Ramaswamy (2001), Industrial Ecology: An Agenda for the Long-term Evolution of the Industrial System, Cahier de propositions of the Industrial Ecology Workshop, Institute for Communication and Analysis of Science and Technology (ICAST), Genève.
- Erkman, S. (2004), Vers une écologie industrielle. Comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle, Paris, éditions Charles Léopold Mayer, (1^{ère} édition : 1998, 2^{ème} édition enrichie et mise à jour : 2004).
- Erkman, S (2005), L'écologie industrielle, entretien avec Suren Erkman, dans S. Allemand (dir.), *Les nouveaux utopistes de l'économie Produire, consommer, fabriquer... différemment*, éditions Autrement.
- Frosch, R. A. et N. E. Gallopoulos (1989), Strategies for Manufacturing, *Scientific American*, 261: 3, Special Issue: Managing Planet Earth, 144-152.
- Frosch R. A. (1995), L'écologie industrielle du XXe siècle, *Pour la Science*, 217, 148-151.
- Gavard-Perret, M. L., D. Gotteland, C. Haon, et A. Jolibert (2008), *Méthodologie de la recherche. Réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion*, Paris, Pearson Education.
- Gladwin, T. (1992), The meaning of greening: A plea for organizational theory dans K. Fischer et J. Schot (dir.), *Environmental strategies for industry*, Washington, DC: Island Press, 37-62.
- Graedel T. E. (1996), On the concept of industrial ecology, *Annual Review of Energy and the Environment*, 21, 69-98.
- Hart, S. (1994), How green production might sustain the world, *Advances of the Northwest Environment*, 10, 4-14.

- Hawken, P. (1993), *The Ecology of Commerce - A Declaration of Sustainability*, Harper Collins.
- Hess, G. (2009), L'écosystème industriel. Difficulté épistémologique d'une telle analogie, *Natures Sciences Sociétés*, 17 : 1, 40-48.
- Hie, J. (2008), Introduction à l'économie de l'environnement : efficacité, externalité et gestion de la pollution au niveau de l'entreprise, dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 11-32.
- Jourdan, S. et J. Mirenowicz (2006), Situation des déchets en Europe, *La Revue Durable*, 22, 16-18.
- Jurgensen, P. (2009), *L'économie verte – comment sauver notre planète*, éditions Odile Jacob.
- Kleiner, A. (1991), What does it mean to be green? , *Harvard Business Review*, 69: 5, 38-47.
- Korhonen, J. (2004), Industrial ecology in the strategic sustainable development model: strategic applications of industrial ecology, *Journal of Cleaner Production*, 12, 809-823.
- Korhonen, J., F. Malmborg, F. Von Malmborg,, P. Strachan, et J. Ehrenfeld (2004), Management and policy aspects of Industrial Ecology: An emerging research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 13 : 5, 289-305.
- La Revue Durable* (2007), L'écologie industrielle ramène l'économie aux limites de la planète, 25, juin-juillet, 15-57.
- Lafleur, M. (2008), Le paradigme du développement durable pour la gestion, dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 44-55.
- Laville, E., Deveaux, R. (2008), « La 'nouvelle frontière' du marketing responsable », dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 189-207.
- Legendre, S., Coderre, F. (2008), « Rapports annuels, responsabilité sociale de l'entreprise et valorisation de la marque », dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 173-187.
- Lowe, E. A. et L. K. Evans (1995), Industrial ecology and industrial systems, *Journal of Cleaner Production*, 3, 1-2, 47-53.
- Maillefert, M. et P. Schalchi (2008), Prérequis pour la construction d'une méthodologie pour l'implantation d'une démarche d'écologie industrielle à l'échelle d'un espace territorial, papier présenté lors du colloque international CLERSE-USTL : La problématique du développement durable vingt ans après : nouvelles lectures théoriques, innovations méthodologiques, et domaines d'extension, Lille, France.
- Pelt, J.-M. (2010), *Les dons précieux de la nature*, éditions Fayard.
- Ranta, J., S. Isännäinen, et M. Wihersaari (1996), Recycling of ash in extensive utilisation of biomass. Biomass for energy and the environment. Proceedings of the Ninth European Bioenergy Conference. Commission of the European Communities, vol. 1. Pergamon, 706–711.
- Rosen, C. (1997), Industrial Ecology and the Greening of Business History, *Business and Economic History*, 26: 1, 123-137.
- Schalchli, P. (2008), *Mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle sur un parc d'activité*, éditions DPE, Collection Orée, environnement.
- Stahel, W. (2000), From manufacturing to a service economy, 1998 to 2010, Multi client study, Product-life Institut, Genève.
- Sterr, T. et T. Ott (2004), The industrial region as a promising unit for eco-industrial development - reflections, practical experience and establishment of innovative instruments to support industrial ecology, *Journal Of Cleaner Production*, 12, 947-965.

- Thomas, V., T. Theis, R. Lifset, D. Grasso, B. Kim, C. Koshland, et R. Pfahl (2003), *Industrial Ecology: Policy Potential and Research Needs*, *Environmental Engineering Science*, 20: 1, 1-9.
- Tibbs, H. (1993), *Industrial Ecology, an Environmental Agenda for Industry*, Global Business Network, Emeryville (CA), (une version antérieure de cet article a été publiée par Arthur D. Little, Inc. En 1991).
- Tranchant, C., L. Vasseur, I. Ouattara, et J. P. Vanderlinden (2004), *L'écologie industrielle : une approche écosystémique pour le développement durable*, colloque sur le Développement Durable, Ouagadougou, Burkina Faso.
- Van Leeuwen, M. G., W. J. V. Vermeulen, et P. Glasbergen (2003), *Planning eco-industrial parks: an analysis of Dutch planning methods*, *Business Strategy and the Environment*, 12: 3, 147-162.
- Viardot, E. (1993), *Les Cinq Réponses aux Pressions Écologistes*, *Harvard Business Review - L'Expansion*, 70, 89-95.
- Vivien, F.-D. (2003), *Rencontre du troisième type... d'écosystème ou quand l'écologie devient industrielle*, *Cahiers d'économie de l'innovation*, 18, Université de Reims, 43-57.
- Von Weizacker, E, A. B. Lovins, et L. H. Lovins (1998), *Factor four: doubling wealth, halving resource use*, London: Earthscan Publications.
- Wolff, D. (2008), *Du concept de développement durable à la notion de management durable*, dans Dion, M. et D. Wolff (dir.), *Le développement durable – Théories et applications au management*, éditions Dunod, 141-156.