

***Du développement durable à l'écologie industrielle,
ou les métamorphoses d'un « concept caméléon »***

Olivier Boiral

Professeur adjoint au département de management
Faculté des sciences de l'administration
Université Laval
Pavillon Palasis-Prince, local 1638, Cité Universitaire
Québec, Canada, G1K 7P4
tél: (418) 656 2131 (poste 4776), Fax: (418) 656 2624
Email: olivier.boiral@mng.ulaval.ca

et Gérard Croteau

Attaché à la direction du patrimoine écologique et du
développement durable du
ministère de l'Environnement du Québec

Mots-clés : développement durable, écologie industrielle, efficience écologique, modèle
intégrateur

Xième Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique
13-14-15 juin 2001



Faculté des Sciences de l'administration
Université Laval
Québec



Résumé : La promotion du développement durable dans les entreprises a donné lieu à des approches et à des interprétations multiples, qui traduisent l'éclectisme d'un concept souvent galvaudé. Après une analyse critique de ces interprétations qui tendent, pour la plupart, à conforter les principales hypothèses du mythe économique dominant, les principales approches sur l'application du développement durable dans les entreprises seront analysées à partir d'un schéma intégrateur. Ce dernier permettra de montrer les aspects ontologiques, épistémologiques, axiologiques et praxéologiques du développement durable, ainsi que la pertinence de l'écologie industrielle comme outil d'analyse et d'application de ce concept dans les entreprises.

Mots clés : développement durable, écologie industrielle, efficacité écologique, modèle intégrateur

Introduction

Depuis la parution du fameux « rapport Brundtland » au milieu des années 80 (Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement, 1988), le développement durable est au centre de la plupart des réflexions sur la prise en compte des préoccupations environnementales par les entreprises. Chacun se réclame du développement durable, chacun le cherche sans trop savoir ce qu'il signifie, ni ce qu'il implique concrètement, à l'image d'une quête insaisissable et sans cesse renouvelée. Porteur d'une vision conciliatrice entre les objectifs économiques et environnementaux, d'une exigence de pérennité dans un contexte économique de plus en plus incertain, la quête du développement durable semble associée à celle d'une « entreprise durable » (Shrivastava et Hart, 1995; Weenen, 1999), soucieuse de préserver l'intégrité des écosystèmes nécessaires à sa survie et à sa croissance. Par les changements majeurs qu'elle appelle dans les entreprises, et l'importance du concept pour assurer la pérennité des activités économiques, cette quête représente une dimension stratégique des activités des entreprises. Cependant, si le concept est mobilisateur dans son principe, il divise profondément dans ses applications et ses nombreuses définitions, qui sont loin de faire l'unanimité. Le caractère polymorphe du développement durable a en effet donné lieu à des interprétations et des approches aussi nombreuses que variées, révélant ainsi la plasticité d'un concept qui semble en perpétuelle métamorphose. L'analyse globale de ces approches permettra de définir les principaux fondements théoriques du développement durable et les défis que soulève son application.

Dans un premier temps, nous définirons les tenants et les aboutissants de la quête de « l'entreprise durable » en soulignant les ambiguïtés des interprétations de ce concept par les acteurs économiques. Dans un second temps, nous tenterons d'exposer les principales approches sur l'application du développement durable dans les entreprises à partir de la grille d'analyse élaborée par Renée Bédard (1996), laquelle offre un cadre intégrateur pertinent pour rendre compte de l'éclectisme des réflexions théoriques sur ce thème. Enfin, nous montrerons en quoi l'écologie industrielle représente une approche qui permet d'intégrer de façon cohérente les principales dimensions du développement durable telles que définies à partir de la grille utilisée et de proposer une définition de ce concept adaptée aux réalités des entreprises.

1- LA QUÊTE DE « L'ENTREPRISE DURABLE »

L'émergence du concept de développement durable comme projet de société dont les gouvernements, les médias et le public en général se feront l'écho coïncide avec une crise de légitimité des entreprises industrielles et à un renouvellement des approches sur la gestion environnementale. Ainsi, dans les années 80, plusieurs évènements largement médiatisés comme la catastrophe de Bhopal ou encore l'échouage de l'Exxon Valdez ont remis en cause la confiance du public et des institutions envers les entreprises industrielles. La publication, au début des années 90, de nombreuses chartes, codes d'éthiques et politiques d'entreprises s'articulant autour du concept de développement durable témoignent du souci des industriels de réaffirmer leur légitimité sociale et leur engagement envers la protection de l'environnement. Ainsi, la « Charte pour le Développement Durable », signée en 1991 par les dirigeants des principaux groupes chimiques mondiaux sous l'égide de la Chambre de Commerce Internationale se propose « d'aider les entreprises dans le monde entier à améliorer leurs résultats vis-à-vis de l'environnement ». À la même époque, les « Principes de Valdez », établis par une coalition d'investisseurs, d'environnementalistes, et de groupes sociaux vont exiger des entreprises signataires un engagement pour préserver la « durabilité » des ressources. Cette multiplication des déclarations d'intentions en faveur du développement durable ne sera pas seulement motivée par des intentions vertueuses ou par un souci de relations publiques. Elle va également répondre au défi de faire des actions environnementales des initiatives au service de l'amélioration de la productivité et des performances financières. Cependant, cette vision « économiste » du développement durable, qui ne cessera de se développer au cours des dix dernières années, appelle un questionnement sur le sens et la finalité de l'engagement des entreprises envers un concept dont l'élasticité favorise des interprétations aussi nombreuses que réductrices.

Un nouvel avatar du mythe économique dominant?

Si les exigences environnementales ont longtemps été considérées comme des contraintes et des coûts pouvant compromettre la compétitivité des entreprises (Jaffe *et al.*, 1995; Palmer *et al.*,

1995 ; Walley et Whitehead, 1994), elles sont progressivement apparues, au cours des années 90, comme des approches dites « gagnant-gagnant » qui vont se réclamer, pour la plupart, du développement durable. Ainsi, selon les tenants de cette nouvelle logique vertueuse, les investissements verts permettent de stimuler l'innovation par la recherche de procédés et de méthodes de travail à la fois moins polluants et plus efficaces. Pour Porter par exemple, le développement des exigences réglementaires et les remises en causes qu'elles entraînent tendent à renforcer la compétitivité, tant des entreprises que des pays en avance dans ce domaine (Porter et Van Der Linde, 1995). Pour d'autres, l'intégration des préoccupations environnementales et des principes du développement durable peut déboucher sur des économies de matières et d'énergies, donc sur des réductions de coûts parfois substantielles (Berry and Rondinelli, 1998; Shivastava, 1995). Enfin, plusieurs travaux ont montré l'existence d'une corrélation significative entre l'engagement environnemental des entreprises et leurs performances financières (Hart, 1997 ; Cormier, Magnan et Morard, 1993 ; Dowell, Hart et Yeung, 2000 ; Prestbo, 2000). Par exemple, selon une étude réalisée récemment par le *Sustainable Investment Group Ltd*, le cours des actions des sociétés qui ont adopté le principe de développement durable augmente plus rapidement que celui de l'étalon du marché (Feltmate et Schofield, 1999). Ces travaux semblent démontrer le caractère stratégique de l'engagement envers le développement durable. Ce dernier oriente en effet de façon durable et déterminante (perspective de long terme, logique de changement radical) les activités (pratiques à l'origine des rejets de contaminants), les structures (nécessité d'intégrer les préoccupations de développement durable dans les activités quotidiennes), les savoir-faire (promotion des technologies environnementales) et la position concurrentielle de l'entreprise (liens entre engagement environnemental et performances financières, économies de matières, image de l'entreprise, etc.).

L'émergence du concept de développement durable dans les entreprises va ainsi coexister avec la promotion de valeurs économiques traditionnelles. La gestion environnementale n'est plus en soi un obstacle à la recherche de profit ni à la croissance. Elle devient au contraire une de ses composantes les plus essentielles et des plus prometteuses, puisque sa légitimité ne saurait être contestée. L'engagement envers la « durabilité » ne concerne pas seulement les ressources naturelles et l'environnement au sens large. Elle englobe aussi la recherche de pérennité de l'entreprise, laquelle ne peut se concevoir sans une amélioration de sa compétitivité. La

possibilité, énoncée par la Commission Brundtland, de concilier croissance durable et protection des écosystèmes va trouver son prolongement naturel dans la quête d'une « entreprise durable », même en l'absence de méthodes claires pour y parvenir. À partir du début des années 90, de nombreux travaux sur l'entreprise et le développement durable vont s'attacher à montrer, par des exemples concrets comment certaines actions environnementales peuvent effectivement déboucher sur des économies, sur une amélioration de la productivité, sur la création de nouveaux marchés, et contribuer par conséquent à la survie des entreprises (Schnidheiny et al., 1992 ; Robins, 1992 ; Conklin, Hodgson et Watson, 1991 ; Moore et al., 1992 ; International Institute for Sustainable Development, 1992 ; Berle, 1990 ; Lanoie et Laplante, 1992).

Le postulat commun à ces études sur « l'entreprise durable » est qu'il est possible, pour reprendre le sous-titre de l'ouvrage de Berle (1990), de « faire de l'argent et sauver la terre » car, comme le souligne Robins : « si les firmes mettent en œuvre des programmes de qualité pour l'emporter sur leurs concurrents, elles doivent voir le management écologique exactement sous le même angle : une arme dans la compétition » (Robins, 1992, p. 301). Certaines entreprises, comme Shell Canada, vont ainsi articuler leur gestion environnementale autour du concept de « développement durable »¹ et publier chaque année un rapport environnemental faisant état des économies réalisées par diverses initiatives visant à réduire les déchets ou encore les pertes aux effluents. Soucieux de trouver une alternative aux approches réglementaires traditionnelles, les gouvernements vont endosser voire promouvoir cette vision « utilitariste » du développement durable, comme l'illustre par exemple le titre d'une conférence organisée à Montréal en août 1997 par l'Institut international de recherche avec la collaboration du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec : *Vers une gestion environnementale efficace et payante*. Bien qu'il repose en principe sur un substrat matériel, celui l'état des ressources naturelles, le développement durable devient rapidement associé à un concept immatériel – le profit - qui résulte pourtant lui-même, pour les entreprises industrielles, d'une « consommation » de ressources.

¹ - Dans certaines entreprises, le concept de « développement durable » a été traduit par « croissance durable » (Boiral, 1996)!

La quête d'une « entreprise durable » va ainsi apparaître non pas comme une contestation mais comme un nouvel avatar du mythe économique dominant. Ce dernier repose toujours sur la croyance en la possibilité d'une croissance indéfinie de l'économie et des entreprises, sur l'hypothèse que les ressources naturelles seront, sous certaines conditions, à jamais disponibles pour satisfaire les besoins des activités industrielles et sur le postulat que la recherche de profit constitue le moyen le plus efficace pour promouvoir le bien commun (Stead et Stead, 1994 ; Parayil, 1998). En réalité, cette vision économiste du développement durable traduit un travestissement de la signification originelle du concept et se heurte à plusieurs contradictions. D'une part, l'hypothèse que les actions écologiques sont « rentables » et, de façon transitive, que la recherche de profit est bénéfique à l'environnement est très réductrice. L'observation la plus usuelle des actions environnementales des entreprises montre que de nombreux investissements indispensables pour respecter les normes réglementaires ou pour réduire les risques ne sont pas rentables, ou encore que l'activité de certaines industries est très nuisible aux écosystèmes, quelles que soient les économies pouvant découler d'actions écologiques sporadiques. D'autre part, le mythe économique de la croissance indéfinie est en contradiction avec le principe d'entropie inhérent aux lois de la thermodynamique (Georgescu-Roegen, 1971). Selon ce principe, l'activité économique n'est pas créatrice de richesses mais au contraire à l'origine d'une destruction irréversible de ressources et d'énergies (Aktouf, 1999). En dernier lieu, dix ans après le Sommet de la Terre à Rio et malgré les nombreuses déclarations d'intentions des dirigeants économiques et politiques, le monde moderne, en particulier dans les pays du sud, semble plus que jamais engagé dans ce qu'il convient de qualifier de « sous-développement durable » : épuisement des ressources non renouvelables, pauvreté endémique, menaces grandissante des gaz à effet de serre, diminution alarmante des réserves en eaux potables, croissance des inégalités, surpopulation, etc.

La « Tour de Babel » du développement durable

Si le concept de développement durable a réussi à s'immiscer dans le discours économique et managérial contemporain malgré les contradictions que soulève une telle démarche, c'est en grande partie grâce à son élasticité et ses nombreuses métamorphoses. À l'image d'un « concept caméléon » (Gutsats, 1983), le développement durable semble en effet changer de forme et de

signification suivant les contextes et les personnes qui l'utilisent. La définition évasive voire nébuleuse du développement durable, envisagée par la Commission Brundtland dans une perspective très large (équité entre les générations, approche systémique, liens complexes entre les sphères économiques, politiques, sociales, écologiques, dimension « mondiale » des enjeux, etc.), a largement facilité « l'appropriation » du concept par les entreprises et par une logique productiviste peu soucieuse des équilibres naturels. La signification du développement durable sera en effet d'autant moins contraignante et compromettante pour les firmes qu'elle demeurera très large, voire « planétaire » (Boiral, 1994). Le concept sera d'autant plus malléable pour les dirigeants qu'il conservera sa plasticité sémantique.

La plupart des organisations vont ainsi endosser « à l'état brut » la perspective globalisante offerte par le rapport Brundtland. Le développement durable apparaît alors comme une sorte d'idéal collectif en devenir auquel souscrivent par principe et de façon volontaire les entreprises sans pour autant s'engager à des changements précis ou significatifs. Les définitions relevées dans les travaux sur l'entreprise et le développement durable sont à l'image de cette ambivalence entre un principe universel et collectivement fort exigeant (« répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire les besoins des générations futures »), mais interprété de façon trop elliptique pour déboucher sur des politiques claires. Certains auteurs reprennent ainsi des thèmes généraux du rapport Brundtland :

“Le développement durable est basé sur les activités économiques qui reconnaissent le caractère fini ou vulnérable des ressources de la Terre, et la nécessité de les utiliser judicieusement. Il cherche à maîtriser le développement de manière à ne pas mettre en danger les besoins des générations futures » (Shrivastava et Hart, 1995, p. 154).

D'autres proposent des approches davantage centrées sur les réalités de l'entreprise, quitte à travestir le sens originel du développement durable :

« Par ce concept, on reconnaît l'utilité de la croissance et du changement économique, ainsi que le droit des individus et des entreprises à atteindre des objectifs économiques, y compris les ventes et les profits » (Conklin, Hodgson et Watson, 1991, p. 11).

Par la multiplicité des interprétations, des définitions et des acteurs « engagés » dans le développement durable, la promotion de ce dernier va inévitablement se traduire par un effet

« Tour de Babel ». Projet rassembleur mais démesuré, rendu inaccessible par la confusion des langues, des discours, par le désordre et l'incompréhension collectifs, la construction du développement durable semble ainsi à l'image de celle de la « Tour de Babel ». Quête d'un absolu insaisissable, recherche à jamais inachevée d'un « éternel » bien-être, le développement durable ne serait-il qu'un mythe expiatoire pour soulager la conscience humaine des souillures infligées à la planète ? L'examen critique des interprétations visant à donner forme au développement durable dans les entreprises pourrait le laisser croire et déboucher sur un constat d'échec. Cependant, le caractère polysémique du développement durable et les nombreuses approches qui s'en réclament ont, de façon paradoxale, contribué à sa diffusion et à l'émergence d'approches créatives pour lui donner corps. D'une part, il eût été vain, tant les problèmes environnementaux des entreprises sont complexes et diversifiés, de proposer une définition du développement durable monolithique et adaptée à toutes les organisations. D'autre part, malgré les « récupérations » souvent abusives de ce concept par les entreprises, les travaux sur ce thème ont donné lieu à un corpus théorique qui n'a cessé de s'enrichir. Enfin, l'apparence éclectique de ces travaux tient certainement davantage de la difficulté à « penser » de façon à la fois globale et pratique le développement durable, que de l'inconsistance du propos.

La mise en perspective de ces réflexions théoriques sur l'application du développement durable dans les entreprises permettra de dégager différentes approches, dont la mise en pratique pourrait être utile aux organisations véritablement soucieuses d'utiliser ce concept pour promouvoir une gestion environnementale responsable.

II- LE DÉVELOPPEMENT DURABLE « REVISITÉ » : VERS UN SCHÉMA INTÉGRATEUR

Pour rendre compte de façon concise de la diversité des approches théoriques sur l'entreprise et le développement durable sans se disperser dans les méandres d'une littérature foisonnante, il convenait d'utiliser un schéma intégrateur. Par son caractère englobant et structurant, la grille d'analyse développée par Bédard (1996) dans le cadre de sa thèse sur les fondements de la pensée

administrative permet une représentation d'ensemble de ces différentes perspectives. Élaborée à partir d'une réflexion philosophique fouillée sur l'histoire de la pensée occidentale et ses liens avec les principales théories en gestion, cette grille s'articule autour de deux dimensions : le domaine de la pensée et celui de l'action. Ces deux dimensions se subdivisent à leur tour en deux catégories : les principes, les fondements, et les applications pratiques. Le schéma est donc constitué de quatre parties, soit « les pratiques de la personne, les démarches qui les appuient, les valeurs qui les inspirent et, en dernier lieu, les principes fondateurs auxquels ces pratiques se réfèrent » (Bédard, 2000, p. 1). Ces parties, qui correspondent en fait à quatre domaines de la philosophie (l'ontologie, l'épistémologie, l'axiologie et la praxéologie), permettent de regrouper les principales dimensions des approches sur l'entreprise et le développement durable (voir figure 1). Bien que l'intégration et la cohérence entre ces approches soit nécessaire à une vision globale et intégrée du développement durable, elles sont le plus souvent dissociées dans les recherches sur la question. Comme nous le montrerons plus loin, l'écologie industrielle apparaît cependant comme la démarche la moins restrictive pour rendre compte de ces différentes dimensions.

Schéma 1 : Les interprétations organisationnelles du développement durable²

	PENSÉE	ACTION
PRINCIPES	<p>Ontologie : adopter les principes du DD</p> <ul style="list-style-type: none"> - mission de l'entreprise - vision des dirigeants - métier, raison d'être - « imiter » les écosystèmes 	<p>Axiologie : promouvoir une éthique du DD</p> <ul style="list-style-type: none"> - croyances, valeurs - vision « écocentrique » - leadership vert - entreprise « missionnaire »
APPLICATIONS	<p>Épistémologie : développer des technologies propres</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances scientifiques - ingénierie environnementale - approches préventives - analyse intrants-extrants 	<p>Praxéologie : intégrer le DD dans les pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - comportements, procédures - guides pratiques - ISO 14 001 - réalisation de projets

Les interprétations ontologiques : adopter les principes du développement durable

Les fondements ontologiques s'attachent à définir la raison d'être, l'identité, la finalité d'une activité ou d'une personne. Pour les entreprises, ces fondements vont s'exprimer par la mission et par la vision de l'organisation, c'est-à-dire par sa vocation, son métier et ses objectifs directeurs. L'intégration du développement durable dans ces principes appelle donc des engagements qui se veulent profonds et significatifs. Par exemple, lorsqu'il fut nommé à la direction d'Hydro Ontario, Maurice Strong, qui avait présidé en 1992 le Sommet de la Terre sur le développement durable, a redéfini comme suit la mission de l'entreprise hydroélectrique : « La mission d'Hydro Ontario est d'aider l'économie ontarienne à être la plus compétitive au monde par une gestion efficiente de ses ressources énergétiques, et de devenir un exemple reconnu mondialement dans l'adoption des principes du développement durable. » (Hart, 1995, p. 1002). Cependant, l'adoption des principes du développement durable exige quelquefois une remise en cause plus radicale de la raison d'être des entreprises. En effet, comme le font remarquer Hart et Milstein (1999), la plupart des grandes entreprises industrielles se sont développées à une époque où les ressources naturelles paraissaient abondantes, voire inépuisables, dans un contexte où la pollution, les problèmes démographiques et la croissance des inégalités ne semblaient pas représenter des obstacles majeurs au développement économique. Par les pressions qu'elle exerce sur les ressources naturelles et les rejets toxiques qu'elle entraîne, l'activité de ces entreprises paraît aujourd'hui en conflit avec la recherche du développement durable. Ce dernier ne doit donc pas se limiter à des changements sporadiques, à des améliorations incrémentales. Il appelle plutôt une remise en cause plus radicale des procédés, des produits, des technologies, bref de la mission et du métier des entreprises. Ainsi, certaines sociétés chimiques comme Monsanto, Aventis ou encore Novartis ont recentré leurs activités sur des secteurs moins « polluants », en particulier les domaines pharmaceutiques et biotechnologiques³. D'autres, comme DuPont et Dow s'efforcent aujourd'hui de développer des pesticides « naturels » et autres produits chimiques moins toxiques.

² D'après le schéma de Renée Bédard (op.cit.)

³ - Les risques environnementaux de ces nouvelles activités, comme par exemple les effets des OGM sur la biodiversité, ne doivent cependant pas être sous-estimés.

Bien que ces changements radicaux soient davantage liés à des stratégies industrielles motivées par les opportunités de profits qu'à des considérations environnementales, elles témoignent d'un mouvement de restructuration des industries lourdes et à forte consommation de matières premières vers des activités moins polluantes et à plus haute valeur ajoutée. Selon Westley et Vredenburg (1996), de telles restructurations doivent s'inspirer des principes qui régissent les écosystèmes naturels : processus cycliques, recherche d'équilibre entre la destruction et la création d'énergies, interdépendance mutuelle, adaptation et évolution des parties de l'écosystème. Le fonctionnement des entreprises doit ainsi être subordonné à celui de systèmes naturels, considérés comme des sortes de modèles organisationnels à imiter. Dans une perspective similaire, King (1995), propose d'analyser le fonctionnement de plusieurs communautés humaines ayant réussi à survivre sur une longue période sans pour autant perturber l'équilibre fragile des écosystèmes afin de définir un modèle de développement durable applicable aux organisations modernes.

Les interprétations épistémologiques : développer des « technologies propres »

En l'absence de méthodes, de connaissances et de lignes directrices pour guider les entreprises dans l'adoption des principes de développement durable, ces derniers risquent de se limiter à des abstractions vertueuses. Les interprétations épistémologiques vont s'attacher, d'une part, à analyser les enjeux du développement durable à partir des nombreuses données scientifiques aujourd'hui disponibles et, d'autre part, à proposer des moyens rigoureux pour y faire face, en particulier par des technologies environnementales. Ainsi, selon Hart et Milstein (1999), la mise en œuvre du développement durable dans les entreprises appelle la substitution de technologies propres aux procédés polluants traditionnels suivant une logique qui s'apparente au processus de « destruction créatrice » décrit par Schumpeter. Pour faciliter ce processus, des entreprises, des associations ou des administrations publiques ont publié divers répertoires de technologies environnementales dans lesquels ces dernières apparaissent comme des solutions « clés en main » en faveur du développement durable (Leca et Fraboulet, 1993; Centre de Recherche Industrielle du Québec, 1989). Dans son essai sur la transition des entreprises industrielles vers le développement durable, Smith (1994) décrit également plusieurs innovations technologiques qui ont permis à l'industrie chimique d'améliorer sa productivité et de réduire les impacts

environnementaux. Ces synergies entre les efforts pour réduire les coûts et de la pollution reposent généralement sur des technologies préventives, lesquelles n'éliminent pas la nécessité de systèmes de dépollution palliatifs plus lourds et souvent peu rentables (Boiral, 1998).

Les technologies vertes ne sauraient cependant se réduire aux seuls équipements techniques mis en oeuvre pour contrôler les rejets de polluants. Elles désignent aussi les méthodes, les savoir-faire et plus largement les transformations organisationnelles qui accompagnent l'introduction des systèmes de dépollution ou de prévention des rejets toxiques (Shrivastava, 1995, p.185). Par son approche systématique pour minimiser les pertes de matières et d'énergie, l'écologie industrielle apparaît certainement comme la démarche la plus achevée pour mettre en oeuvre cette vision « élargie » des technologies environnementales⁴.

Les interprétations axiologiques : promouvoir une éthique du développement durable

Si les changements technologiques sont indispensables à la mise en oeuvre du développement durable dans les entreprises, ils ne sauraient constituer une panacée. La confiance excessive dans la technologie peut d'ailleurs se traduire par des effets pervers. Ainsi, dans une raffinerie de pétrole dont la politique environnementale était centrée sur le concept de développement durable, l'installation d'une unité de traitement des eaux usées sophistiquée s'est traduite par des négligences qui ont conduit à des dépassements récurrents des normes réglementaires (Boiral, 1998). En effet, pour les opérateurs de procédés, l'installation d'une nouvelle usine de traitement des eaux apparaissait comme une solution radicale aux problèmes des rejets dans les effluents. L'eau rejetée par la raffinerie était d'ailleurs considérée par la majorité du personnel comme plus propre que celle qui était puisée dans le fleuve Saint-Laurent! Ces croyances erronées, associées à un manque de sensibilisation aux enjeux environnementaux, n'incitaient guère le personnel de production à intégrer les préoccupations environnementales dans leurs activités quotidiennes. La mise en oeuvre d'un programme de formation et de sensibilisation du personnel a permis à la raffinerie de réduire de façon substantielle ses rejets dans les effluents en l'absence de changement technique majeur.

Cet exemple montre le rôle des aspects axiologiques dans la gestion environnementale des entreprises. Pour de nombreux auteurs, les valeurs associées au développement durable doivent reposer sur un paradigme « écocentrique » (Gladwin, Kennelly et Krause, 1995; Purser, Changkil et Montuori, 1995; Shrivastava, 1995; Council for a Parliament of the World's Religions, 1994). Ce paradigme entend remettre en cause la vision « anthropocentrique » qui domine l'économie et les théories du management. Parce qu'elle repose sur la satisfaction des besoins humains et sur une vision étroite de l'environnement, cette vision anthropocentrique serait à l'origine de la crise écologique contemporaine. L'éthique écocentrique appelle ainsi un élargissement des préoccupations environnementales, lesquelles doivent intégrer les principales dimensions du développement durable dans une perspective qui se veut résolument « systémique ». Pour y parvenir, Stead et Stead (2000) proposent de considérer la planète Terre dans son ensemble comme l'une des principales « parties prenantes » (*stakeholder*) de l'entreprise dans la définition d'une « éco-stratégie » qui intègre des aspects environnementaux le plus souvent ignorés. Cette attitude suppose une sensibilisation verte des dirigeants, lesquels sont appelés à jouer un rôle de leadership dans la promotion des valeurs du développement durable auprès de différents intervenants. D'autres auteurs proposent d'élargir encore davantage cet effort de sensibilisation pour l'appliquer aux clients, aux fournisseurs, aux médias, aux citoyens et à la société dans son ensemble (Starik et Rands, 1995; Hart, 1997; Winter, 1989).

Les interprétations praxéologiques : intégrer les préoccupations environnementales dans les pratiques de l'entreprise

La dernière dimension du schéma intégrateur de Bédard concerne les aspects pratiques, les outils et les comportements « observables ». Expression de la praxis, c'est-à-dire de l'action humaine visant un résultat, la prise en compte de cette dimension est essentielle afin de concrétiser les engagements environnementaux de l'entreprise dans sa gestion quotidienne. En effet, pour s'exprimer dans le comportement des travailleurs, le développement durable ne doit pas seulement représenter un concept rassembleur au niveau des valeurs, des principes ou des technologies propres. Il doit aussi pouvoir s'ancrer dans les procédures de travail, dans les comportements quotidiens et, de façon plus large, dans les projets de l'entreprise susceptibles

⁴ - Les objectifs et les méthodes de l'écologie industrielle seront exposés plus loin.

d'avoir des impacts environnementaux. Cette logique d'intégration est au centre des systèmes de gestion environnementale, qui n'ont cessé de se développer depuis le début des années 90. Ces systèmes reposent sur des principes de management classiques (planifier, organiser, diriger, contrôler) et visent à mettre en œuvre une politique environnementale centrée notamment sur les concepts de prévention et d'amélioration continue.

Plusieurs guides à l'usage des gestionnaires et reposant sur des systèmes de gestion environnementale plus ou moins structurés ont été publiés par des associations professionnelles ou par des agences gouvernementales soucieuses de promouvoir le concept de développement durable (Chambre de Commerce du Canada, 1993; International Institute for Sustainable Development, 1992; Moore et al. 1992; Conklin, Hodgson et Watson, 1991). Cependant, c'est la norme ISO 14 001, lancée en 1996, qui constitue le modèle de référence de ces systèmes. La mise en œuvre de cette norme, qui fait explicitement référence au développement durable, n'exige pas seulement des engagements environnementaux concrets. Elle demande également aux entreprises certifiées de se soumettre à des audits visant à vérifier si les prescriptions du système ISO 14 001 sont effectivement appliquées par l'entreprise (Boiral et Sala, 1998). Outre ces systèmes de gestion très formalisés, la mise en pratique du développement durable peut se traduire par des projets et des réalisations qui ne s'inscrivent pas nécessairement dans un cadre structuré. Ainsi, la Fondation Européenne pour l'Amélioration des Conditions de Vie et de Travail a publié récemment un recueil qui regroupe de nombreux exemples concrets de projets pour le développement durable initiés dans différentes PME à travers le monde (Weenen, 1999).

III- LES PROMESSES ET LES DÉFIS DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

L'utilisation du schéma intégrateur de Bédard a permis de mettre en perspective le caractère polymorphe et interdisciplinaire des approches sur l'entreprise et le développement durable. Par leurs aspects ontologiques, axiologiques, épistémologiques et praxéologiques, ces approches semblent porteuses d'un enrichissement, voire d'un renouvellement des réflexions sur « l'entreprise durable ». Celle-ci doit ainsi reposer sur un ensemble cohérent de pratiques et de principes qui ne sauraient se limiter exclusivement à la recherche de solutions « gagnant-

gagnant », à des systèmes de gestion de type ISO 14 001, à l'adoption de technologies propres ou encore à la promotion d'une éthique de type « écocentrique ». Cependant, cette exigence de cohérence et d'intégration résiste mal à l'effet « Tour de Babel », à l'émiettement des perspectives et des savoirs sur un sujet dont les interprétations et les polémiques semblent inépuisables. Aussi, plutôt que chercher à élaborer une nouvelle approche du développement durable à partir du schéma intégrateur exposé, il nous a semblé plus pertinent d'identifier, parmi les perspectives existantes, celle qui semblait la mieux intégrer les différentes facettes du développement durable. Par la richesse de ses applications et sa cohérence avec les principes du développement durable, l'écologie industrielle est apparue comme la mieux adaptée à ce souci de complétude et d'intégration.

Une vision « éco-systémique » des activités industrielles

Le caractère audacieux et prometteur des propositions de l'écologie industrielle a rapidement suscité un vif intérêt, tant auprès des chercheurs que des entreprises, des gouvernements, et des groupes environnementaux. L'écologie industrielle se propose en effet de réduire l'intensité des ressources et de l'énergie nécessaires aux activités de production en prenant pour « modèle » l'observation des systèmes naturels, considérés comme les plus efficaces. Au confluent de l'économie, de l'écologie, de la gestion et de l'ingénierie environnementale, l'écologie industrielle s'articule, selon Erkman, autour de trois dimensions :

- « C'est une vision globale, intégrée, de tous les composants du système industriel et de leur relation avec la biosphère;
- Le substrat biophysique du système industriel, c'est-à-dire la totalité des flux de matières et d'énergie liées aux activités humaines, constitue le domaine d'étude de l'écologie industrielle, par rapport aux approches usuelles qui considèrent l'économie essentiellement en termes d'unités de valeur immatérielle;
- La dynamique technologique, c'est-à-dire l'évolution sur le long terme des grappes de technologies-clés, constitue un facteur crucial (mais pas exclusif) pour favoriser la transition du système industriel actuel vers un système viable, inspiré par le fonctionnement de systèmes biologiques. » (Erkman, 1998, p. 22-23).

Depuis les premières expériences menées en 1959 au sein de la municipalité danoise de Kalundborg, les programmes de recherche et de développement sur l'écologie industrielle n'ont cessé de se développer. Ainsi, au Japon, dès 1972, le groupe de travail Industrie-Écologie du ministère du Commerce Extérieur et de l'Industrie (MITI), publia son premier rapport sur l'écologie industrielle, lequel stimula par la suite plusieurs programmes de recherches ainsi que des applications concrètes dans ce pays (Erkman, 1998). Aux États-Unis, l'écologie industrielle est soutenue par diverses institutions, notamment l'Académie Nationale des Sciences, l'Académie Nationale de Génie, le Conseil présidentiel sur le développement durable, et le Conseil National de la Recherche (Côté, 1998). Au Canada en revanche, l'approche demeure encore limitée à des projets de valorisations de résidus industriels et à l'implantation de quelques éco-parcs industriels (Peck et al., 1998).

Une approche intégrée du développement durable

Parce qu'elle se propose de réduire les ressources non renouvelables utilisées par les activités industrielles et d'analyser de façon systématique les relations entre l'entreprise et la biosphère dans le but de réduire les impacts environnementaux, la vocation de l'écologie industrielle répond bien à celle du développement durable. Les liens entre ces deux démarches ont d'ailleurs été évoqués dans divers travaux. (Jelinski, Graedel, Laudise, Mccall et Patel, 1991; Lowe et Evans, 1995; Keoleian et Garner, 1994; Marstrander, 1996; Oldenburg et Geiser, 1997; Allenby, 1999, 1992; Ehrenfeld, 1997) Pour certains auteurs, l'écologie industrielle constituerait même une « science de la soutenabilité » (Brown, Matos et Sullivan, 1999; Chertow, 1999; Bendz et Allenby, 1995).

Dans cette perspective, l'application du développement durable à l'entreprise pourrait se définir comme *une approche intégrée d'analyse et de réduction des flux de matières et d'énergies visant à améliorer l'eco-efficience des métabolismes industriels par la promotion de technologies, de valeurs et de pratiques destinées à assurer la protection, la durabilité ainsi que le renouvellement des ressources nécessaires au développement.* Cette définition est assez spécifique pour déboucher sur des applications industrielles concrètes et suffisamment large pour couvrir les

principales dimensions du développement durable selon la grille d'analyse utilisée dans la section précédente : les principes, les aspects épistémologiques, les valeurs et les pratiques.

Au niveau des principes, la raison d'être et la finalité de l'écologie industrielle est de gérer de façon rigoureuse les interfaces entre les systèmes de production et les systèmes naturels afin de réduire voire d'éliminer les impacts sur ces derniers. Le « bio-mimétisme », c'est-à-dire l'observation des cycles naturels comme modèles pour optimiser les transferts de ressources et d'énergies par les entreprises est au cœur de cette démarche. L'écologie industrielle entend ainsi remettre en cause la vision linéaire de la production et de la disposition des résidus. À l'image des écosystèmes naturels qui ignorent la notion de « déchet » (Lowe, Warren et Moran, 1997), les résidus sont ainsi considérés comme des sous-produits temporaires devant être retournés dans le cycle de production suivant une logique en circuit fermé. Cette vision circulaire des ressources résiduelles, considérées comme des matières premières à valoriser, est à la base des « symbioses industrielles » recherchées et expliquent dans une large mesure les économies qu'il est possible de réaliser sur la consommation de ressources ainsi que sur la disposition des « déchets ».

Au niveau des aspects épistémologiques, la mise en oeuvre de l'écologie industrielle appelle le développement de technologies pour réduire, transformer, valoriser et réutiliser les résidus industriels (Erkman, 1998; Allenby, 1992; Gradel et Allenby, 1994). La mise en oeuvre de ces technologies doit reposer sur une démarche systématique visant à identifier et optimiser l'utilisation des ressources. Dans ce dessin, différents concepts, comme « l'éco-efficience » (DeSimone et Popoff, 1997), la recherche du « zéro rejet » (Pauli, 1997), l'étude du « métabolisme industriel » (Ayres, 1989), ou encore l'analyse du « cycle de vie du produit » ont été proposés dans le cadre de différents travaux. La publication, depuis 1997, d'un *Journal of Industrial Ecology* par les presses du Massachusetts Institute of Technology, de même que le développement rapide de l'école de pensée *The Natural Step*, qui se réclame elle-aussi de l'écologie industrielle (Hawken, 1994; Lowe, Warren et Moran, 1997), suggèrent que ce thème représente un domaine de recherche et de réflexion des plus prometteurs. De nombreux centres de

recherche privés et publics ainsi que plusieurs chaires universitaires en écologie industrielle ont d'ailleurs été développées ces dernières années par différentes institutions⁵.

Au niveau des valeurs, l'engagement envers l'écologie industrielle suppose l'adhésion des dirigeants et du personnel envers des principes éthiques qui postulent la limitation des ressources naturelles et le caractère impératif de la réduction, voire de l'élimination des rejets qu'il ne serait pas possible de contrôler ou de valoriser. Outre sa cohérence avec le concept de développement durable, la portée de cet engagement axiologique permet implicitement de prendre en considération les questions environnementales dans les décisions de l'entreprise (Stead et Stead, 2000). Bien que l'écologie industrielle ne renie pas les valeurs associées au profit et à la croissance, ces dernières sont subordonnées au respect de l'intégrité des écosystèmes, lequel ne suppose pas nécessairement une logique de type « gagnant-gagnant ». De façon plus générale, le principe de « bio-mimétisme » fait de l'écologie industrielle une démarche résolument « écocentrique » (Westley et Vredenburg, 1996 ; Starik, et Rands, 1995 ; Purser, Park et Montuori, 1995).

Au niveau des pratiques, la création « d'éco-parcs industriels » regroupant des entreprises dont les rebuts et les matières premières sont complémentaires, constitue certainement l'application la plus achevée et la plus visible de l'écologie industrielle. On en compterait aujourd'hui près d'une centaine à l'échelle internationale, dont trois au Japon, un en Chine, 21 aux États-Unis en plus de 53 réseaux de valorisation de sous-produits industriels, neuf au Canada ainsi qu'une dizaine en Europe et dans le reste de l'Asie (Lowe, 1997; Côté et Cohen-Rosenthal, 1998; Peck, Callaghan et Côté; 1998). Outre ces projets complexes, qui exigent généralement la collaboration étroite des gouvernements, certaines entreprises ont décidé d'adopter cette approche de façon volontaire et indépendante. L'exemple le plus significatif est sans doute celui de la société Interface, spécialisée dans la production de tapis, et qui s'est engagée à devenir l'entreprise la plus avant-gardiste au monde dans ce domaine. Pour y parvenir, un vaste programme d'investissements, de restructurations et de formation de ses 6300 employés a été entrepris. L'entreprise a par ailleurs

⁵ - C'est le cas en particulier de la Norwegian University of Science and Technology, de l'INSEAD, de l'Université de Dalhousie, de l'Université Cornell, du MIT, de l'Université Harvard, de l'Université Yale, de l'Université du Texas, de l'Université du Michigan et de l'AT&T Industrial Ecology Faculty Fellowship Program.

sollicité les conseils de plusieurs environmentalistes, comme David Brower, ancien président du Sierra Club ainsi que Paul Hawken, auteur d'un livre à succès sur l'écologie et les affaires (Hawken, 1994). En moins de cinq ans, des changements radicaux ont permis d'économiser près de 80 millions de dollars et d'augmenter les revenus de 20% tout en réduisant de façon significative les déchets et la consommation de matières premières (Johansen, 1998). Enfin, bien que ses ambitions demeurent très modestes par rapport aux initiatives réalisées par des entreprises comme Interface, la norme ISO 14040 sur l'analyse du cycle de vie du produit, publiée dès 1998, devrait également contribuer à favoriser l'intérêt des dirigeants pour les principes de l'écologie industrielle.

CONCLUSION

Élaboré à partir d'une perspective globale voire planétaire des enjeux environnementaux, le concept de développement durable a été l'objet de multiples interprétations sur la façon de l'appliquer aux entreprises. Si l'éclectisme et le caractère souvent réducteur de ces interprétations ont donné lieu à des définitions abusives, elles ont également contribué à enrichir considérablement les réflexions sur la gestion environnementale. La mise en perspective de ces réflexions à partir d'un cadre intégrateur structuré révèle ainsi l'étonnante plasticité d'un concept qui apparaît surtout comme une métaphore de la complexité des relations entre les activités humaines et l'environnement naturel. Cette métaphore remet notamment en cause la vision étroite de l'environnement proposée par les « sciences de l'administration », lesquelles ont longtemps réduit ce dernier à des aspects strictement économiques, politiques ou stratégiques excluant toute référence aux écosystèmes (Shrivastava, 1994). Cependant, cette remise en cause est demeurée jusqu'à présent surtout théorique et conceptuelle, le développement durable apparaissant somme toute comme un concept beaucoup trop large et flou pour se prêter à des applications pratiques. Dans une société dominée par des organisations formelles, plus particulièrement par des entreprises privées, ces applications sont pourtant indispensables à la construction d'un mode durable de développement. Par sa perspective interdisciplinaire, sa vocation pratique et soucieuse d'efficacité, l'écologie industrielle offre probablement le cadre le plus approprié à la promotion des principes du développement durable dans les entreprises. La véritable question est de savoir si

cette démarche est susceptible ou non de constituer une priorité pour les gouvernements et pour les entreprises. Le cas échéant, le développement durable demeurera encore longtemps un « concept caméléon » en quête d'accomplissement.

BIBLIOGRAPHIE

Allenby, B. R. (1999), *Industrial Ecology: Policy Framework and Implementation*, Upper Saddle River : Prentice Hall.

Allenby, B. R. (1992), “Achieving Sustainable Development Through Industrial Ecology”, *International Environmental Affairs*, vol. 4, no. 1, p. 56-68.

Aktouf, O. (1999), *Rationalité économique néoclassique et profits indéfinis : une impossibilité thermodynamique?*, École des Hautes Études Commerciales, non publié.

Ayres, R.U. (1989), “Industrial Metabolism”, dans Ausubel, J.H. et H.F. Sladovitch (dir.), *Technology and Environment*, Washington : National Academy Press, p. 23-49

Bédard, R. (2000), *Les fondements de la pensée et de la pratique administratives : la trilogie cachée*, groupe de recherche Humanisme et Gestion : École des Hautes Études Commerciales.

Bédard, R. (1996), *Les fondements philosophiques de la direction*, thèse de doctorat en administration, Montréal : École des Hautes Études Commerciales.

Bendz, D. et B. Allenby (1995), *White Paper On Sustainable Development and Industrial Ecology*, Health and Safety Committee to the Technical Activities Board of The Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Berry, M.A. and D. A. Rondinelli (1998), “A Proactive Corporate Environmental Management: A New Industrial Revolution”, *The Academy of Management Executive*, vol. 12, no. 2, p. 38-50.

Berle, G., (1990), *The Green Entrepreneur*, New York: Liberty Hall Press.

Brown, W.M., G.R. Matos, et D.E. Sullivan (1999), *Materials and Energy flows in the Earth Science Century*, Washington : USGS, circulaire 1194.

Boiral, O., et J.M. Sala (1998), “Environmental Management: Should Industry Adopt ISO 14 001 standards?”, *Business Horizons*, vol. 41, no. 1, p. 57-64.

Boiral, O., (1998), “Vers une gestion préventive des questions environnementales”, *Gérer et Comprendre*, mars, p. 27-37.

Boiral, O. (1994), « La Stratégie Québécoise de Développement Durable: grandeurs et illusions d'un projet de société », dans Prades, J.A., Tessier, R. et Vaillancourt, J.G. (dir.), *Instituer le Développement Durable*, Montréal: Fides, p.165-191.

- Boiral, O. (1996), *La dimension humaine et préventive de la gestion environnementale : une étude de cas dans trois usines chimiques québécoise*, thèse de doctorat, Montréal : École des HEC.
- Boulding, K.E. (1969), *Beyonds Economics : Essays on Society, Religion and Ethics*, Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Centre de Recherche Industrielle du Québec (1989), *Répertoire de références en technologies propres*, Québec : ministère de l'Environnement du Québec.
- Chambre de Commerce du Canada (1993), *La gestion environnementale : un guide pour la PME*, Ottawa : Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.
- Chertow, M. R. (1999), "Industrial symbiosis : a multi-firms approach to sustainability", Greening of Industry Network Conference, Best Practice Proceedings.
- Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (1988), *Notre Avenir à Tous*, Montréal: ed. Fleuve.
- Conklin, D. W., R.C. Hodgson et E. Watson (1991), *Développement durable : guide à l'usage des gestionnaires*, Ottawa : Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.
- Cormier, D., Magnan, M., et B. Morard (1993), « The Impact of Corporate Pollution on Market Valuation: Some Empirical Evidence », *Ecological Economics*, vol. 8, no. 2, p. 135-156.
- Côté, R.P. (1998), "Thinking Like an Ecosystem", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 2, no. 2, p. 9 - 11.
- Côté et Cohen-Rosenthal (1998), "Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences", *Journal of Cleaner Production*, vol. 6, p. 181-188
- Council for a Parliament of the World's Religions (1994), "Towards a Global Ethic", *World Business Academic Perspectives*, vol. 8, no. 1, p. 67-76.
- Erkman, S. (1998), *Vers une écologie industrielle: comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle ?*. Editions Charles Léopold Mayer.
- DeSimone, L.D. et F. Popoff (1997), *Eco-efficiency. The Business Link to Sustainable Development*, Cambridge : The MIT Press.
- Dowell, G., S. Hart et B. Yeung (2000), "Do Corporate Global Environmental Standards Create or Destroy Market Value?", *Management Science*, vol. 46, no. 8, pp. 1059-1074.
- Ehrenfeld J.R. (1997) Industrial Ecology: A Framework for Product and Process Design. *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, no. 1-2, p. 87-95.
- Feltmate, B.W. et B. A. Schofield (1999), "Avoir le pouce vert avec le cours des actions", *CMA Management*, juillet-août, p. 20-24.
- Georgescu-Roegen, N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge : Harvard University Press.

- Gladwin, T.N., J.J. Kennelly et T.S. Krause (1995), « Shifting Paradigms for Sustainable Development : Implications for Management Theory and Research », *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 4, p. 874-907.
- Gradel T.E. et B.R. Allenby, (1994), *Industrial Ecology*. Upper Saddle River : Prentice Hall.
- Gutsats, M. (1983), « Les dangers de l'auto », dans Duchoumel, P. et Dupuy, J.P. (dir.), *L'Auto-organisation, de la Physique au Politique*, Colloque de Cérisy, Paris: Seuil.
- Hawken, P. (1994), *The Ecology of Commerce*, New York : Harper.
- International Institute for Sustainable Development (1992), *Business Strategy for Sustainable Development*, Winnipeg : IISD.
- Jaffe, A. B., Peterson, S. R., Portney, P. R. and R. N. Stavins (1995), “Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell us?” *Journal of Economic Literature*, vol. 33, p. 132-163
- Jelinski, L. W. , T. E. Graedel, R.A. Laudise, D. W. McCall et C.K.N. Patel (1991), « Industrial Ecology. Introduction to a Colloquium organized by C. Kumar », 20-21 mai, National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Johansen, D. (1998), AInterface Inc: Taking the Lead Toward Sustainability®, *Corporate Environmental Strategy*, vol. 5, no. 3, p. 53-59.
- Hart, S. L. (1995), “A Natural-Resource-Based View of the Firm”, *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 4, p. 986-1014.
- Hart, S. L (1997), “Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World”, *Harvard Business Review*, vol. 75, no. 1, p. 66-76.
- Hawkins, P. (1994), *The Ecology of Commerce*, New York : Harper.
- Keoleian, G.A. et W.A. Garner (1994), *Industrial Ecology: An Introduction*, University of Michigan : National Pollution Prevention Center.
- King, A. (1995), “Avoiding Ecological Surprise : Lessons From Long-Standing Communities”, *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 4, p. 961-985.
- Lanoie, P. et B. Laplante (1992), « Des billets verts pour des entreprises vertes », *Revue Internationale de Gestion*, vol.17, no.4, p. 41-47.
- Leca, C et C. Fraboulet (1993), *Guide des éco-actions : 100 initiatives des entreprises pour l'environnement*, Paris : Ideal-Netcom.
- Lowe E.A. et L. K. Evans (1995), “Industrial ecology and industrial systems”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 3, no. 1-2, p. 47-53.
- Lowe E.A. (1997), Creating By-Product Resource Exchanges: Strategies for Eco-Industrial Parks, *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, no. 1-2, p. 57-65.

Lowe E.A., J.L. Warren, et S.R. Moran (1997), *Discovering Industrial Ecology: An executive Briefing and Sourcebook*, Batelle Press.

Marstrander, R. (1996), « Industrial Ecology : a Practical Framework for Environmental Management », dans Welford R. et R. Starkey (dir.), *The Earthscan Reader in Business and the Environment*, Londres : Earthscan Publication, p. 197-207.

Moore et al. (1992), *La prise de décision et le développement durable*, Ottawa : Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Oldenburg, K. U. et K. Geiser (1997), "Pollution prevention and...or industrial ecology?", *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, no.1-2, p. 103-108.

Palmer, K., Wallace E. Oates and P. Portney (1995), "Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or No-Cost Paradigm?" *Journal of Economic Perspectives* vol. 9, no. 4, p. 119-132.

Parayil, G. (1998), "Sustainable Development: the Fallacy of a Normatively-Neutral Development Paradigm", *Journal of Applied Philosophy*, vol. 15, no. 2, p. 179-195.

Peck,S., C. Callaghan et R. Côté (1998) *Eco-Industrial Network Development : Opportunities for progress in Canada : EIP Development in Canada*, Toronto: Peck & Associates, Toronto.

Porter, M. E. et C. Van Der Linde (1995), "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", *Journal of Economic Perspectives* vol. 9, no. 4, p. 97-118.

Prestbo, J. (2000) *Dow Jones Sustainability Group Index*, First Anniversary, Annual Review 2000 & Index Composition 2000/2001, SAM Sustainability Group

Purser, R.E., C. Park et A. Montuori (1995), « Limits to Anthropocentrism : Toward an Ecocentric Organization Paradigm? », *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 4, p. 1053-1089.

Robins, N. (1992), *L'impératif écologique*, Paris: Calmann-Lévy.

Schmidheiny et al. (1992), *Changer de Cap*, Paris: Dunod.

Shrivastava, P. (1994), "Castrated Environment : Greening organizational studies", *Organization Studies*, vol. 15, no. 5, p. 705-726.

Shrivastava, P. (1995), "Environmental Technologies and Competitive Advantage", *Strategic Management Journal*, vol. 16, p. 183-200.

Shrivastava, P. (1995), "Ecocentric Management for a Risk Society", *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 1, p. 118-137.

Shrivastava, P. et S. Hart (1995), "Creating Sustainable Corporations", *Business Strategy and the Environment*, vol. 4, p. 155-165.

Smith, R. (1994), *Industrial Transition to Sustainable Development*, Menlo Park : SRI Consulting, Business Intelligence Program.

Starik, M. et G. P. Rands (1995), "Weaving an Integrating Web : Multilevel and Multisystem Perspectives of Ecologically Sustainable Organizations", *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 4, p. 908-935.

Stead, J.G. et E. Stead (2000), "Eco-entreprise Strategy : Standing for Sustainability", *Journal of Business Ethics*, vol. 24, no. 2, p. 313-329.

Stead, J. G. et E. Stead (1994), "Can Humankind Change the Economic Myth? Paradigm Shifts Necessary for Ecologically Sustainable Business", *Journal of Organizational change Management*, vol. 7, no. 4, p. 15-31.

Walley, N. and B. Whitehead. (1994), "It's Not Easy Being Green", *Harvard Business Review*, mai-juin, p. 46-52.

Weenen, H.V. (1999), *Design for Sustainable Development : Practical Examples of SMEs*, Dublin : European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

Westley, F. et H. Vredenburg (1996), "Sustainability and the Corporation : Criteria for Aligning Economic Practice With Environmental Protection", *Journal of Management Inquiry*, vol. 5, no. 2, p. 104-119.

Winter G., (1989), *Entreprise et Environnement*, Paris: McGraw-Hill.