

LA NATURE COMME MODELE ? ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Franck-Dominique Vivien, Fabrice Dannequin, Arnaud Diemer, Richard Petit
CERAS – HERMES, Université de Reims

Longtemps conçues de manière séparée, les questions d'économie et d'écologie sont désormais inextricablement liées dans la définition et la mise en œuvre de ce que l'on désigne comme un « développement durable ». Selon Lester Brown (1992:XIX), qui fait écho aux principes opérationnels proposés par Herman Daly (1990), il faut entendre par là un développement « qui reposerait sur une utilisation modérée des ressources non renouvelables, un usage des ressources renouvelables respectant leur capacité de reproduction et une stricte limitation des rejets et déchets à ce qui peut être recyclé par les processus naturels. » Compte tenu de ces contraintes, le développement durable appelle de profonds changements dans nos sociétés, en particulier en ce qui concerne leurs modes de production et de consommation.

Ceci posé, il existe différentes stratégies envisageables pour atteindre cet objectif. Nous voudrions nous pencher sur deux modes alternatifs de le faire, deux modèles socio-organisationnels censés permettre de répondre à cette exigence de développement durable, deux courants de pensée qui ont réfléchi sur cette question. Le premier courant de pensée considéré est, on s'en doute, celui qui se range sous la bannière de l'écologie industrielle (Frosch, Gallopoulos (1989), Erkman (1998)). Le second courant de pensée, peut-être plus difficile à cerner, puisqu'il n'apparaît pas en tant que tel – du moins d'une manière institutionnalisée –, regroupe un certain nombre d'auteurs, comme Ivan Illich (1973, 1975), André Gorz (1978, 1988) ou Nicholas Georgescu-Roegen (1978, 1993), que l'on range dans les rangs de l'écologie politique ou dans ceux la bioéconomie. Il s'agit là d'auteurs - du moins en ce qui concerne les deux premiers, et nous verrons en quoi le troisième s'y rattache aussi finalement - dont Dominique Bourg (1996:79) fait entrer les conceptions sous la rubrique des « scénarios démocratiques » de l'écologie politique.

Cette comparaison entre ces deux courants de pensée est d'autant plus intéressante à mener que leur clivage, nous semble-t-il, souffre d'une certaine ambiguïté. En effet, dans son livre consacré à la présentation de l'écologie industrielle, Suren Erkman (1998:10) y annonce dans un premier temps une opposition franche entre les deux approches. « L'écologie industrielle, écrit-il, ne s'aventure pas sur le terrain de l'écologisme politique : elle ne fait preuve ni de catastrophisme, ni de son symétrique inverse, l'optimisme technologique à outrance. » Plus loin, Suren Erkman (1998:140) enfonce le clou en déclarant que la démarche prônée par l'écologie industrielle « se révèle d'autant plus nécessaire qu'elle contribuera à tempérer les dérives de l'écologisme politique, toujours prompt à propager des semi-vérités, séduisantes mais trompeuses issues d'une vision idéalisée de la nature. » Pourtant, de manière un peu contradictoire, on peut aussi lire dans cet ouvrage que la « bioéconomie », au sens de Nicholas Georgescu-Roegen, est une des sources d'inspiration de l'écologie industrielle. Quand on connaît les orientations politiques de l'auteur du « programme bioéconomique minimal », sur lesquelles nous allons revenir, cela a de quoi laisser un peu perplexe... Pour tenter d'y voir un peu plus clair, nous allons revenir dans une première partie sur les points communs aux deux approches, c'est-à-dire, pour l'essentiel, une ouverture aux enseignements de la science écologique et l'accent mis sur la nécessité de résoudre la crise environnementale. Dans une seconde partie, nous étudierons leurs divergences. Nous verrons ainsi que si, d'une certaine manière, on peut dire, comme Jacques Grinevald et Ivo Rens (1995:16), que ces courants de pensée travaillent tous deux à la « décroissance », les stratégies respectives qu'ils entendent mettre en œuvre pour ce faire diffèrent radicalement.

I. Les enseignements de l'écologie

L'écologie politique et l'écologie industrielle présentent un certain nombre de points communs. On peut y observer la même volonté affichée de vouloir changer le cours des choses, de rejeter les modèles analytiques standards dans le domaine économique et, comme l'écrit Suren Erkman (1994:5), de porter un « regard nouveau » sur les activités économiques. Le recours à d'autres savoirs – à la thermodynamique et à la science écologique notamment – et à une démarche pluridisciplinaire y est un autre aspect de cette culture commune aux deux démarches. Cela leur permet de mettre l'accent sur les dimensions biophysiques de l'activité économique. C'est à partir de cette grille de lecture qu'elles ont toutes deux la volonté de réduire l'impact écologique des activités économiques.

I.1. Un point de vue biophysique sur le système économique

Qu'ils se qualifient de « politique » ou d'« industrielle », les deux courants considérés entendent trouver un certain nombre d'enseignements dans l'écologie, cette « science carrefour »¹ qui étudie les rapports et les processus qui rattachent les êtres vivants à leur environnement. Le biologiste et écologiste Barry Commoner (1971) a été un des premiers à tenter de vulgariser certaines connaissances de la science écologique pour répondre à la crise de l'environnement qu'il décrivait par ailleurs. Ainsi, dans son ouvrage le plus connu, *The Closing Circle*, à la suite de la présentation de la Biosphère et des grands cycles biogéochimiques qui l'animent, Commoner édicte un certain nombre de principes. « La première loi de l'écologie », ainsi qu'il la désigne², stipule que « Toutes les parties du complexe vital sont interdépendantes ». Les systèmes écologiques sont des systèmes dynamiques qui évoluent grâce à l'interaction de nombreux éléments abiotiques et biotiques qui forment respectivement le biotope et la biocénose, cette dernière étant elle-même formée par un ensemble d'espèces associées en un réseau trophique. Ainsi, nous explique Commoner (1971:41), en tout système naturel, ce qui est rejeté comme déchet par un organisme est utilisé comme nourriture par un autre organisme.

Pour comprendre la logique et les modes de régulation de ces structures complexes, il importe donc de développer une approche en termes de systèmes, qui s'appuie sur des principes cybernétiques, c'est-à-dire des boucles de rétroaction, positives ou négatives. Illustration encore de cette logique systémique, la deuxième loi de l'écologie que présente Commoner enseigne que « La matière circule et se retrouve toujours en quelque lieu ». Il est ici question des cycles biogéochimiques et des éléments (carbone, azote, phosphore, soufre, etc.) qui traversent les systèmes écologiques, passant de l'environnement aux organismes vivants et des organismes à l'environnement. La matière et l'énergie ne sont ni créées ni détruites, les êtres vivants ne peuvent que les transformer. Cela veut dire, entre autres, que l'introduction de nouvelles substances dans les écosystèmes – le DDT, par exemple, ainsi que l'illustre le livre de Rachel Carson () - aura nécessairement des conséquences sur l'organisation de ceux-ci, lesquelles sont rarement contrôlables et désirables. « La nature en sait plus long » est ainsi

¹ Jean-Paul Deléage (1991:297) note ainsi: « (...) l'écologie conserve une spécificité, qui l'apparente d'ailleurs plus à la géographie qu'à toute autre science : placée au carrefour de savoirs sur la nature comme la biologie et les sciences de la planète, et de sciences humaines comme l'ethnologie ou l'économie, l'écologie est nécessairement polydisciplinaire. »

² B. Commoner (1971:35) précise : « L'écologie n'a pas encore développé de façon explicite des types de généralisations cohérentes et simplificatrices dont les lois de la physique, notamment, peuvent nous servir l'exemple. Néanmoins, à propos de tout ce que nous pouvons déjà connaître de l'écosphère, il existe un certain nombre de généralisations qui sont désormais confirmées et évidentes, et qui peuvent constituer une sorte de groupement ouvert de « lois écologiques ». »

la troisième loi de l'écologie édictée par Commoner, que l'on peut traduire ainsi : les hommes doivent user de beaucoup de précaution et de prudence avec ce qu'ils rejettent dans la nature.

Penser l'économie dans la suite de l'évolution de la vie est aussi un des objectifs de Nicholas Georgescu-Roegen (1966), un des premiers économistes contemporains à mettre l'accent sur l'importance des enseignements de la thermodynamique – tout particulièrement de son second principe - et de la biologie pour la science économique. Selon lui, même si la fonction de production néoclassique, représentation analytique standard, présente la production comme une relation technique entre des intrants et des extrants, elle ne décrit finalement aucune réalité physique. Rompant avec celle-ci, Georgescu-Roegen va mettre en avant la notion de « processus », à savoir une transformation contrôlée de la nature qui se déroule dans un certain contexte organisationnel. Sous son aspect biophysique, la production économique est une transformation de « basse entropie » en « haute entropie », et ce tant du point de vue de l'énergie que de la matière. En déclarant, non sans malice, que « Matter matters too », Georgescu-Roegen dénonce l'idée selon laquelle les seules limites naturelles que rencontrerait le développement industriel résident dans l'énergie disponible pour le système de production. Pour bien marquer l'importance de cet aspect, il entendait faire de l'entropie matérielle la quatrième loi de la thermodynamique. On trouve des idées très proches chez Robert Ayres et Allen Kneese (1969) et Allen Kneese, Robert Ayres et Ralph D'Arge (1970) qui ont développé les études des bilans matières en économie. C'est le premier principe de la thermodynamique – celui de la conservation de l'énergie – qui sert de guide à ce type d'approche. Selon ces auteurs, dans une économie fermée où il n'y a pas d'accumulation nette (sous forme d'usine, d'équipements, d'immeubles, etc.), la masse de rejets et de déchets de toute sorte produits par le système économique équivaut approximativement à la masse d'énergie et de matière utilisées par ce même système.

L'écologie industrielle s'inspire de ces mêmes conceptions et principes. Le mot d'ordre de ce courant de pensée est que, désormais, il convient que les modèles de l'organisme et de l'écosystème inspirent les chercheurs, les ingénieurs et les entrepreneurs. Il lui importe de promouvoir une approche holistique, « intégrée », des systèmes industriels, lesquels, comme les systèmes écologiques, sont traversés de flux énergétiques et matériels. Suren Erkman (1998:22) résume ce point de vue : « Le substrat biophysique du système industriel, c'est-à-dire la totalité des flux et des stocks de matière et d'énergie liés aux activités humaines,

constitue le domaine d'étude de l'écologie industrielle, par opposition aux visions usuelles, qui considèrent l'économie essentiellement en termes d'unités de valeur immatérielle. »

I.2. La problématique environnementale et la question du développement durable

Dans cette optique biophysique, les répercussions sur l'environnement - ce que les économistes désignent habituellement comme des externalités - ne peuvent être considérées que comme des conséquences normales de l'activité économique. Ivan Illich (1975:93) et Allen Kneese *et al.* (1970:4) avaient déjà respectivement mis en exergue ce point important. On retrouve cette conception chez les tenants de l'écologie industrielle : « le point essentiel dans la perspective de l'écologie industrielle, écrit ainsi Suren Erkman (1998:55), réside dans le fait que les principaux flux de substances toxiques ne résultent pas d'accidents spectaculaires, mais d'activités de routine : industries, agriculture, occupations urbaines, consommations de produits divers. »

Si les modifications de l'environnement sont inévitables, les différentes activités et les diverses techniques de production n'ont pas pour autant les mêmes impacts. Pour Barry Commoner (1971:17), comme pour d'autres écologistes¹, les problèmes d'environnement contemporains trouvent d'abord leur origine dans des «erreurs de la technologie productive et des arrière-plans scientifiques.» Au-delà de l'énergie nucléaire, ce sont les industries chimiques qui sont mises en cause. L'important, pour nombre d'écologistes², est de souligner que c'est à la réussite de certains développements et solutions techniques de l'industrie - et non à leur échec - que l'on doit des dégradations et des destructions de la nature. Dès lors, selon Barry Commoner (1971:282), il convient de se sortir de ce «faux pas technologique » : « les technologies actuelles, écrit-il, devraient être entièrement remodelées et transformées pour s'adapter, dans toute la mesure du possible, aux nécessités écologiques ; et dans l'industrie, l'agriculture et les transports, la plupart des entreprises actuelles devraient être

¹ Le « problème de la production » est le titre du premier chapitre de *Small is beautiful*. Schumacher (1973:29) y écrit notamment : « la croissance économique qui, considérée du point de vue de l'économie, de la physique, de la chimie et de la technologie, n'a pas de limite perceptible, doit nécessairement aboutir à une impasse du point de vue des sciences de l'environnement. » On notera que Schumacher (1973:30) fait référence à Commoner.

² Citons encore E.F. Schumacher (1973 :18-19 : « En d'autres termes, les changements opérés au cours des vingt-cinq dernières années dans le domaine industriel, aussi bien en quantité qu'en qualité, ont fait naître une situation entièrement nouvelle, situation qui ne résulte pas de nos échecs, mais de ce que nous prenions pour nos plus grandes réussites. Ce phénomène s'est produit si soudainement que nous avons à peine remarqué que nous épuisions totalement, et vite, une certaine forme de bien irremplaçable, les marges de tolérance que la nature, dans sa bienveillance, nous a toujours fournies.»

réorganisées en fonction de ces nouveaux objectifs. » Sur le fond, cette proposition, comme le soulignent Dara O'Rourke *et al.* (1996:92), apparaît très proche du message général qu'essaient de faire passer les tenants de l'écologie industrielle.

Le thème du « développement durable » ne va apparaître qu'au tournant des années 80, mais cet objectif est déjà annoncé par la littérature écologiste. Commoner (1969) se demande : quelle terre laisserons-nous à nos enfants ? E.F. Schumacher (1973:33) recommande d'« étudier l'économie du durable », c'est-à-dire la poursuite à longue échéance d'une croissance qui ne peut être illimitée. En ce qui concerne Georgescu-Roegen (1978:374), même si, quand elle se sera répandue, il dira ne pas aimer l'expression *sustainable development* (Georgescu-Roegen, 1993), il n'en dénonce pas moins le fait que la définition de l'économie politique traditionnelle ne précise pas qu'elle « considère l'administration des ressources rares seulement pendant l'horizon économique d'une génération. ».

A l'inverse, il entend définir un « programme bioéconomique » qui concerne l'affectation des ressources dans l'intérêt, non pas d'une seule génération, mais de toutes les générations. L'idée de soutenabilité est aujourd'hui clairement affichée par les tenants de l'écologie industrielle (Ayres (1993), Graedel (1996:70)). Il s'agit, pour reprendre le sous-titre de l'ouvrage de Suren Erkman (1998), de « mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle. » L'écologie industrielle se présente comme une approche soucieuse de donner un contenu opérationnel à la notion de développement durable.

II. Des stratégies divergentes pour un développement durable

La connaissance des enseignements de la science écologique conduit à ne plus pouvoir considérer la croissance économique en dehors de la dynamique des systèmes écologiques. On sait désormais que, compte tenu du formidable développement de ses capacités techniques et de ses activités, l'homme, comme l'écrivait le père de la science de la Biosphère, Vladimir Vernadsky (1924:344), est devenu un véritable « agent géologique ». Ce bouleversement des flux biogéochimiques est un des principaux aspects de la crise environnementale que traversent les sociétés industrielles. Pour y répondre, l'écologie politique et l'écologie industrielle appellent à rompre avec le système productiviste. Ivan Illich (1973) ou Suren Erkman (1998:128) soulignent ainsi la nécessité de dissocier l'accroissement du bien-être des

sociétés, d'une part, et l'accroissement de la production et des consommations énergétiques et matérielles, d'autre part. Toutefois la façon de mettre en oeuvre cette «décroissance» diverge fortement quand on considère les stratégies avancées respectivement par l'écologie industrielle et l'écologie politique.

II.1. Les défis techniques de l'écologie industrielle

Depuis son origine, la thermodynamique a toujours travaillé à rapprocher et comparer les systèmes techniques et les systèmes vivants. Elle a appris aux hommes à concevoir la machine (à vapeur, en particulier) comme un organisme et l'organisme comme une machine. La même opération de pensée s'est déroulée avec le développement de l'écologie systémique. On en veut pour preuve – et Suren Erkman (1998:9) y fait allusion – qu'un vaisseau spatial construit pour un long périple sidéral est, pour l'écologue Eugene Odum (1971:10), un très bon exemple d'écosystème. Rien de très étonnant donc – ni finalement de très nouveau – à vouloir aujourd'hui « envisager le système industriel comme un cas particulier d'écosystème » (Erkman, 1998:9), ainsi que le recommandent les partisans de l'écologie industrielle.

Le premier temps de cette démarche analogique est descriptif. L'écologie industrielle entend considérer tout processus de production dans sa totalité, avec tous ses intrants et ses extrants, qu'ils soient de nature énergétique ou matérielle. On retrouve là l'esprit des analyses en termes de bilans matières développées par Ayres, Kneese (1969), et Kneese, Ayres et D'Arge (1970) qui appelaient à l'élaboration d'une théorie des résidus, des déchets, de leur production et de leur circulation, une théorie des « maux » (*bads*) symétrique de la théorie de l'échange des « biens » (*goods*) qui existe déjà, permettant, d'une part, de rendre compatible le fonctionnement du système industriel avec celui de la biosphère¹ et, d'autre part, de limiter les gaspillages. La métaphore aidant, et compte tenu des transformations, tant qualitatives que quantitatives, qui s'opèrent durant la production, les auteurs vont s'efforcer d'étudier ce qu'ils désignent comme le « métabolisme industriel » (Ayres, 1989) des différents systèmes étudiés (usine, agrosystème, ville, etc.). C'est un système de comptabilité biophysique, aussi bien en termes de stocks que de flux, qui doit ainsi être mis sur pieds.

¹ On trouve déjà dans ces textes une correspondance établie entre système productif industriel et système écologique. "One of the authors has previously used a similar approach in ecological studies of nutrient interchange among plants and animals", peut-on lire note 9, page 284 de Ayres et Kneese [1969]. Un renvoi est fait vers Ayres R.U. [1967] "Stability of Biosystems in Sea Water", Tech. Rept., n°142, Hudson Laboratories, Columbia University, New-York.

Le deuxième temps de la démarche est prescriptif. L'idée affichée par les tenants de l'écologie industrielle est de trouver des modèles dans la nature et de les copier. Ainsi, Frosch et Gallopoulos (1989:106) avancent qu'un « écosystème industriel » devrait, tant que faire se peut, fonctionner comme un écosystème biologique. Chez certains auteurs, cet impératif prend même la forme d'une nouvelle étape, d'un nouveau stade d'évolution des systèmes industriels, pourrait-on dire, identique à celui qu'a connue la vie. A l'image de ce que l'on sait de l'évolution des systèmes vivants, l'industrie se doit de passer d'un stade juvénile à un âge de la maturité¹. Dans la pratique, il s'agit d'en finir avec un système industriel essentiellement « extractiviste » et de développer davantage le bouclage des flux et le recyclage des matières et éléments qui traversent – pour la plupart, très rapidement, insiste Robert Ayres² - le système économique ou qui sont créés par le processus de production des biens et des services. Les industriels, ainsi que le notent notamment Frosch et Gallopoulos (1989:106), doivent procéder à une optimisation des consommations énergétiques et matérielles, à une minimisation des déchets et à la réutilisation des rejets pour servir de matière première à d'autres processus de production et à d'autres activités économiques. La « symbiose de Kalundborg », située au Danemark, est l'exemple qui sert généralement à illustrer cette nécessaire interdépendance et le bouclage des flux entre plusieurs processus de production mis en œuvre par différentes entreprises³. L'idée, explique Robert Frosch (1995:148), étant de s'efforcer ne pas créer des déchets à la source plutôt que de devoir les traiter et les éliminer ensuite. Pour autant, les objectifs purement économiques (le profit) ne sont pas perdus de vue. Comme le souligne Suren Erkman (1998:33), « le fait d'optimiser l'ensemble des flux de matière et d'énergie devrait se traduire tôt ou tard par une performance et une compétitivité accrue. » Dans cette rationalisation, il y a une stratégie à double dividende (« win win »), comme l'appellent les gestionnaires. La traduction devrait être faite au travers de la structure des prix de marché (Ayres, 1989).

Dans l'ensemble, les modifications organisationnelles du système économique qui sont prônées par l'écologie industrielle concernent les processus et les sites de production. Ce sont

¹ R. Ayres (1989:402), par exemple, écrit : « Le système industriel actuel est encore comparable au stade le plus primitif, le moins stable et le moins durable de l'évolution biologique. Pour survivre à long terme, il lui faut évoluer et, pour cela, des « inventions » majeures sont nécessaires. »

² « Compte tenu de ce qui est mis au rebut ou démolé, écrit R. Ayres (1989:403), la quantité totale de matériaux actifs incorporée chaque année à des biens durables ne dépasse dans doute pas 150 millions de tonnes, soit 6% du total. Les 94% restants se voient transformés en déchets dans l'année ou dans les deux ans qui suivent leur extraction. »

³ R. Frosch (1995:149) la décrit comme « un écosystème industriel modèle : une raffinerie (a) utilise la chaleur perdue par une centrale thermique (b) et vend le soufre extrait du pétrole à une usine chimique. La raffinerie fournit aussi du sulfate de calcium à un producteur de plaques murales (c) en remplacement du gypse que celui-ci achète habituellement. La vapeur excédentaire de la centrale chauffe aussi l'eau d'une société aquacole (d), ainsi que des serres et des habitations (e). »

les entreprises qui, à l'aide du progrès technique, vont modifier leurs normes de production, en ayant recours au recyclage et à la « dématérialisation » de certains produits. Certes, certains auteurs sont bien conscients que les attitudes du public doivent changer en matière de consommation mais, pour l'essentiel, ainsi que l'écrivent Frosch et Gallopoulos (1989:114), cela doit se traduire par des efforts accrus de la part des consommateurs en matière de ramassage et de tri sélectif des déchets ménagers. De son côté, dans la société post-industrielle qu'il entrevoit, Suren Erkman (1998:129) entend bien que l'utilisateur de service doit, à terme, remplacer le travailleur-consommateur. Mais les analyses menées en ce sens tournent vite court. Ainsi, c'est de manière fort symptomatique, nous semble-t-il, que le même Erkman (1998:64), quand il s'interroge au sujet de l'écocompatibilité de la production de jus d'orange, note que « L'autre option, peu vraisemblable, supposerait une baisse de la consommation de jus d'orange... » Nous allons voir que c'est précisément dans cette direction que certains penseurs de l'écologie politique ont développé leurs réflexions.

II.2. L'écologie politique et l'auto-limitation des besoins

La bioéconomie développée par Nicholas Georgescu-Roegen, avons-nous dit, est une des sources d'inspiration de l'écologie industrielle. Pour résumer les conclusions auxquelles son analyse bio-entropique l'a mené, on pourrait faire écho au *Halte à la croissance* des traducteurs français du rapport Meadows (1972). C'est même, pour reprendre le titre de l'ouvrage édité par Jacques Grinevald et Ivo Rens (1995), d'un *Demain la décroissance* dont il faudrait parler. Pour organiser celle-ci, Georgescu-Roegen (1975:132) nous dit que « L'innovation technique a certainement un rôle à jouer dans ce sens. Mais il est grand temps pour nous de ne plus mettre l'accent exclusivement – comme tous les programmes l'ont fait jusqu'ici - sur l'accroissement de l'offre. La demande peut aussi jouer un rôle et même, en dernière analyse, un rôle plus grand et plus efficace. » Quelques années plus tard, il insistera à nouveau sur ce point. Georgescu-Roegen (1978:376) écrira alors : « Le plus simple et aussi le plus ancien principe économique veut que, dans toute situation où les ressources deviennent de plus en plus rares, une sage politique consiste à agir en premier lieu sur la demande. » Plus précisément, à la lecture de son « programme bioéconomique minimal », on comprend que Nicholas Georgescu-Roegen (1975:132-134) en appelle à une réduction de la consommation marchande des individus par le rejet des gadgets, de la mode et des objets inutiles. Cette idée rejoint celle de certains penseurs de l'écologie politique, tels Ivan Illich (1973, 1975) ou André Gorz (1988, 1991), qui mettent en avant la nécessité de repenser la notion de besoin et

de réfléchir à l'élaboration d'une norme du « suffisant ». Cette auto-limitation des besoins des consommateurs doit se faire à partir d'un certain nombre de renoncements, et non de sacrifices, note André Gorz (1991:171). Illich et Gorz en appellent ainsi à la découverte d'une « austérité joyeuse »¹, entendons un modèle de société où les besoins sont réduits, mais où la vie sociale est plus riche parce que plus conviviale.

Cette recherche sur le libre épanouissement des individus oblige aussi à considérer de manière critique les liens qui unissent le productivisme et le travail, lequel, ne l'oublions pas, est le mode de socialisation le plus important de la société industrielle. Beaucoup de biens et de services, comme le note André Gorz (1988:64), sont « compensatoires ». D'une part, la consommation d'objets, lorsqu'ils sont superflus ou contiennent un élément de luxe, va symboliser l'évasion de l'acheteur de l'univers strict de la rationalité économique. D'autre part, nous explique Gorz (1991:169), « plus vous consacrez du temps au travail rémunéré, plus vous avez tendance à consommer des marchandises, mais aussi des services marchands, car le temps ou les forces vous manquent pour faire des choses par et pour vous-même. » Dès lors, selon les penseurs de l'écologie politique, pour rompre avec cette logique – qui n'est autre que celle du capital - et pour que s'opère une libération dans la sphère de la consommation, il faut introduire du choix dans le travail des individus². Il faut que le niveau des besoins et le niveau des efforts à consentir dans le domaine du travail soient proportionnés et déterminés conjointement.

De manière générale, il s'agit de redéfinir les frontières de la sphère de la rationalité économique et des échanges marchands. Les activités économiques doivent décroître, selon Gorz (1991:17), tandis que les activités non régies par le rendement et le gain doivent se développer.

¹ Ivan Illich (1973:13-14) écrit : « L'homme qui trouve sa joie et son équilibre dans l'emploi de l'outil convivial, je l'appelle austère (...) Car l'austérité n'a pas vertu d'isolation ou de clôture sur soi. Pour Aristote comme pour Thomas d'Aquin, elle est ce qui fonde l'amitié. En traitant du jeu ordonné et créateur, Thomas d'Aquin définit l'austérité comme une vertu qui n'exclut pas tous les plaisirs, mais seulement ceux qui dégradent la relation personnelle. L'austérité fait partie d'une vertu plus fragile qui la dépasse et qui l'englobe : c'est la joie, l'eutropelia, l'amitié. »

² On retrouve aussi cette idée chez Georgescu-Roegen (1975:134) quand, autre point de son « programme bioéconomique minimal », il écrit : « (...) il nous faut nous guérir nous-mêmes de ce que j'ai appelé le « cyclodrome du rasoir électrique » qui consiste à se raser plus vite afin d'avoir plus de temps pour travailler à un appareil qui rase plus vite encore, et ainsi de suite à l'infini. Ce changement conduira à un émondage considérable des professions qui ont piégé l'homme dans le vide de cette régression infinie. Nous devons nous faire à l'idée que toute existence digne d'être vécue a comme préalable indispensable un temps suffisant de loisir utilisé de manière intelligente. »

Conclusion

Les enseignements de la science écologique sont précieux pour comprendre la crise environnementale à laquelle nous sommes confrontés en cette fin de siècle. Reste à savoir ensuite – question neuve à l'intérieur du vieux débat nature/culture - comment traduire socialement ces connaissances en termes de politiques d'environnement et de développement durable ; une des difficultés de cet exercice réside dans le fait que la démocratie est une des dimensions supposées du développement durable.

Les penseurs de l'écologie politique ont mené une critique de la société industrielle tant du point de vue de son impact environnemental que de l'organisation sociale à laquelle elle conduit. Un des points importants de ce travail réside dans la réflexion menée par ces auteurs sur les catégories et sur les alternatives politiques que constituent l'hétéronomie¹ et l'autonomie. Les écologistes dénoncent la « colonisation du monde vécu », la tyrannie de certains outils et le fétichisme de la marchandise, et prônent une auto-limitation du travail et des besoins des individus.

Cette approche apparaît comme une philosophie de l'auto-contrôle et de l'autonomie. Sans vouloir se cacher des difficultés à saisir et à mettre en pratique ce genre de recommandations, largement soulignées par les auteurs², il est possible, comme le fait Michelle Dobré (1999), de problématiser la notion de « résistance » à la logique marchande, dont une des formes est ce qu'elle appelle « l'a-consommation », la consommation anormale, la consommation qui cherche à différer de la norme établie.

¹ André Gorz (1988:49) écrit : « J'appelle sphère de l'hétéronomie l'ensemble des activités spécialisées que les individus ont à accomplir comme les fonctions coordonnées de l'extérieur par une organisation préétablie. Au sein de cette sphère de l'hétéronomie, la nature et le contenu des tâches ainsi que leurs rapports sont hétérodéterminés de manière à faire fonctionner les individus et des collectifs eux-mêmes complexes comme des rouages d'un grande machine (industrielle, bureaucratique, militaire) ou, ce qui revient au même, de leur faire accomplir à l'insu les uns des autres des tâches spécialisées qu'exige une machine qui, en raison de ses dimensions et du nombre des servants requis, enlève à leur personnel toute possibilité d'accorder ses activités par des procédures de coopération autorégulées. »

² « La décacoutumance de la croissance sera douloureuse », écrit Ivan Illich (1973:122). Georgescu-Roegen (134-135) doute aussi de la modification des comportements. Il termine son texte en écrivant : « Sur le papier ou dans l'abstrait, les recommandations qui précèdent apparaîtront en général raisonnables à quiconque est désireux d'examiner la logique qui les sous-tend. Néanmoins, j'avoue n'avoir jamais pu chasser de mon esprit un soupçon depuis que je me suis attaché à l'étude de la nature entropique du processus économique : l'humanité voudra-t-elle prêter attention à un quelconque programme impliquant des entraves à son attachement au confort exosomatique ? Peut-être le destin de l'homme est-il d'avoir une vie brève mais fiévreuse, excitante et extravagante, plutôt qu'une existence longue, végétative et monotone. Dans ce cas, que d'autres espèces dépourvues d'ambition spirituelle – les amibes par exemple – héritent d'une Terre qui baignera longtemps encore dans une plénitude de lumière solaire ! » Pour une discussion, on pourra se reporter à Mary Douglas (1993).

A l'inverse, en s'inspirant des écosystèmes pour trouver des principes et des modèles applicables à la gestion des entreprises et au design des systèmes de production, l'écologie industrielle, ainsi que l'écrit Suren Erkman (1998:140), travaille à séparer l'aspect matériel et l'aspect social et culturel de la crise environnementale. Conduisant tout droit à une « société post-industrielle » basée sur les services et les biens dématérialisés, à un « capitalisme vert » (Vatimbella, 1992), l'écologie industrielle nous apparaît comme une « technologie » au premier sens du terme, comme un « discours sur la technique » - et le capital - censé permettre d'aller plus loin dans la rationalisation du monde et de la société. Elle apparaît de ce fait comme une philosophie du contrôle de la société par les règles du calcul de l'ingénieur, du comptable et de l'économiste, comme une philosophie de la domination, de l'hétéronomie. Ainsi, c'est bien timidement, nous semble-t-il, que Suren Erkman (1998:137) évoque une possible déconcentration du pouvoir économique grâce à une économie basée sur des services qui obligent à la proximité. Et ne parlons pas de T.E. Graedel (1996:74) qui fait des employés d'une usine le « réseau neuronal » de cet « organisme industriel » qu'est supposée être une entreprise ! Si, comme l'écrit Suren Erkman (1994:8), l'écologie industrielle aspire à développer « un cadre conceptuel (...) libéré des fardeaux idéologiques traditionnels », le chemin qui lui reste à parcourir est encore long... Et l'écologie politique, dont un des fondements est la critique de l'idéologie économique, pourrait l'y aider.

Bibliographie

- Ayres R.U., Kneese A.V. (1969) «Production, Consumption and Externalities », *American Economic Review*, 59, 282-297.
- 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. (1993) «Eco-Restructuring : the Transition to an Ecologically Sustainable Economy », INSEAD working paper 93/35/EPS.
- Bourg D. (1996) *Les scénarios de l'écologie*, Paris, Hachette.
- Brown L. et al. (1992) *Le défi planétaire*, trad. fse, Paris, Ed. du sang de la terre.
- Carson R. (1962) *Le printemps silencieux*, trad. fse, Paris, Plon, 1963.
- Commoner (1969) *Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ?*, trad. fse, Paris, Ed. du Seuil.
- Commoner B. (1971) *L'encerclement*, trad. fse, Paris, Ed. du Seuil, 1972.
- Daly H. (1990) « Toward Some Operational Principles of Sustainable Development », *Ecological Economics*, 2, 1-6.
- Dobré M. (1999) *La résistance, ressource du quotidien*, doctorat ès sociologie, Université d'Orléans.

- Deléage J.-P. (1991) *Histoire de l'écologie*, Paris, Ed. La Découverte.
- Douglas M. (1993) « A quelles conditions un ascétisme environnementaliste peut-il réussir ? », in D. Bourg (éd.) *La nature en politique*, Paris, L'Harmattan/Association Descartes, pp. 96-120.
- Erkman S. (1998) *Vers une écologie industrielle*, Paris, Ed. Charles Léopold Mayer – La librairie FPH.
- Erkman S. (1994) *Ecologie industrielle, métabolisme industriel et société d'utilisation*, Genève, FPH.
- Frosch R., Gallopoulos N. (1989) « Des stratégies industrielles viables », *Pour la science*, 145, 106-115.
- Frosch R. (1995) « L'écologie industrielle du XXIe siècle », *Pour la science*, 217, 148-151.
- Georgescu-Roegen N. (1966) *La science économique: ses problèmes et ses difficultés*, trad. fse, Paris, Dunod, 1970.
- Georgescu-Roegen N. (1975) « L'énergie et les mythes économiques », trad. fse, in *La décroissance*, Paris, Ed. du sang de la terre, pp. 73-148.
- Georgescu-Roegen N. (1978) « De la science économique à la bioéconomie », *Revue d'économie politique*, 88, 3, 357-382.
- Georgescu-Roegen N. (1993) « Looking Back », in J.C. Dragan, E.K. Seifert, M.C. Demestrescu (eds) *Entropy and Bioeconomics*, Milano, Nagard, pp. 11-21.
- Gorz A. (1978) *Ecologie et politique*, Paris, Ed. du Seuil.
- Gorz A. (1988) *Métamorphoses du travail. Quête de sens*, Paris, Galilée.
- Gorz A. (1991) *Capitalisme, Socialisme, Ecologie*, Paris, Galilée.
- Graedel T.E. (1996) « On the Concept of Industrial Ecology », *Annu. Rev. Energy Environ.*, 21, 69-98.
- Grinevald J., Rens I. (1995) *La décroissance. Entropie – Ecologie – Economie*, Paris, Ed. du sang de la terre.
- Illich I. (1973) *La convivialité*, trad. fse, Paris, Ed. du Seuil, 1973.
- Illich I. (1975) *Némésis médicale*, trad. fse, Paris, Ed. du Seuil, 1975.
- Kneese A.V., Ayres R.U., D'Arge R.C. (1970) *Economics and the Environment, A Materials Balance Approach*, Baltimore, John Hopkins Press for RFF.
- Meadows D.L. et al. (1972) *Halte à la croissance ?*, trad. fse, Paris, Fayard, 1972.
- O'Rourke D., Connelly L., Koshland C. (1996) « Industrial Ecology : A Critical Review », *International Journal of Environment and Pollution*, 6, 2/3, 89-112.
- Odum E.P. (1971) *Ecology*, New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Schumacher E.F. (1973) *Small is beautiful*, trad. fse, Paris, Ed. du Seuil, 1978.
- Vatimbella A. (1992) *Le capitalisme vert*, Paris, Syros.
- Vernadsky V. (1924) *La géochimie*, Paris, Félix Alcan.