

### UNE APPROCHE OBJECTIVE DE LA DURABILITÉ ? THÉORIE DES IMPLICATIONS SCIENTIFIQUES ET POLITIQUES DE L'ÉCOLOGIE **INDUSTRIELLE**

Hilde N. Opoku et Martina M. Keitsch

Presses de Sciences Po | Ecologie & politique

2006/1 - N°32 pages 141 à 152

ISSN 1166-3030

Article disponible en ligne à l'adresse: http://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-2006-1-page-141.htm Pour citer cet article: Opoku Hilde N. et Keitsch Martina M., « Une approche objective de la durabilité ? Théorie des implications

scientifiques et politiques de l'écologie industrielle », Ecologie & politique, 2006/1 N°32, p. 141-152. DOI: 10.3917/ecopo.032.0141

Distribution électronique Cairn.info pour Presses de Sciences Po.

© Presses de Sciences Po. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

HILDE N. OPOKU ET MARTINA M. KEITSCH

## L'épistémologie de l'écologie industrielle

L'écologie industrielle s'est développée rapidement après la parution en 1992, aux États-Unis, d'une série d'articles de l'Académie nationale des ingénieurs. Elle s'est émancipée de la conceptualisation antérieure de « métabolisme industriel », qui analyse l'impact environnemental des flux de matière et d'énergie dans les sociétés industrielles. Son succès croissant s'explique par sa capacité à trouver des solutions industrielles au développement durable<sup>[1]</sup>.

L'écologie industrielle offre une approche systémique à l'analyse des flux de matière et d'énergie. Le principe consiste en une analogie directe avec les écosystèmes qui fonctionnent en réseaux d'interconnections dans lesquels les organismes vivent, se nourrissent les uns des autres et consomment mutuellement leurs déchets. L'idée sous-jacente aux méthodes et applications de l'écologie industrielle consiste à transférer les principes de fonctionnement de la nature aux systèmes industriels. Dans un contexte industriel, nous pouvons le concevoir comme une utilisation de produits et de déchets<sup>[2]</sup>. Dans cette perspective, les procédés et secteurs industriels sont donc considérés comme des systèmes interactifs plutôt que comme des entités isolées[3]. L'écologie industrielle étudie donc les relations entre l'homme et la nature, resituant l'activité humaine dans le contexte élargi de l'environnement biophysique d'où nous tirons nos ressources et où nous rejetons nos déchets<sup>[4]</sup>. L'effet général se traduit par la capacité à maintenir – voire à accroître – la production d'artefacts tout en réduisant les ressources utilisées en matière et en énergie; un défi laissé aux industriels et aux

Martina Maria Keitsch est chercheuse à la Norwegian University of Science and Technology, Department of Product Design, Elle travaille sur les théories de l'écologie industrielle et le développement durable. Hilde Opoku, chercheuse dans la même université au Department of Sociology and Political Sciences, travaille sur l'écologie industrielle et ses applications politiques, notamment à travers les Agendas 21.

[1] A. Eik, H. Brattebo,
B. Saugen et S. Steinmo,
Eco-efficiency in recycling
system: evaluation methods
& case studies for plastic
packaging, Industrial
Ecology Programme,
Rapport n° 1, NTNU,
Trondheim, 2002.
[2] Robert A. Frosch

[2] Robert A. Frosch, « Industrial ecology: A philosophical introduction », Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 89, 1992.

Chertow, « Industrial ecology, overcoming policy fragmentation », in Marian. R. Chertow and Daniel C. Esty (dir.), Thinking ecologically. The next generation of environmental policy, Yale Univ. Press, New Haven – Londres, 1997, p. 24.

sch, pgy: A soduction », and soduction and soduction and soductional s

scientifiques, figurant dans le chapitre VIII du rapport Brundtland, tient en quelques mots: « *Produire plus avec moins* ».

Le concept est devenu peu à peu un champ multidisciplinaire, comblant le fossé entre sciences naturelles, sciences sociales et sciences de l'homme. La littérature a été divisée en deux grandes catégories: une branche positiviste et scientifique, et une branche normative et prescriptive<sup>[5]</sup>. Toutes deux ont placé le produit au cœur de leur analyse. La première catégorie est plus développée et se concentre sur les flux de matière et d'énergie dans les systèmes de production et de consommation. Elle vise à comprendre l'intégration de ces flux dans la conception des procédés pour améliorer les produits et les routines de production. Les questions normatives, comme celle de la contribution à une distribution équitable des richesses, sont laissées de côté dans cette catégorie. L'écologie industrielle y est davantage considérée comme une pure science de la nature, qui livre des faits aux décideurs politiques.

La seconde catégorie est plus complexe: certains, comme John Ehrenfeld, ancien professeur au Massachusetts Institute of Technology (MIT), soulignent à dessein le potentiel normatif de l'écologie industrielle comme métaphore de la durabilité. Paradoxalement, d'autres tenants de la position normative réfutent une telle position unilatérale. Selon eux, l'écologie industrielle serait un champ scientifique devant être considéré séparément de sa pratique. Elle serait donc objective<sup>[6]</sup>.

Notre propos est double. Il s'agira d'abord de montrer que le cœur de la littérature en écologie industrielle sous-tend deux idéologies, à savoir le « déterminisme technologique » et le « libéralisme traditionnel ». Il s'agira ensuite de prouver que ces dernières s'opposent à la vision de l'écologie industrielle comme « science objective ». La preuve que l'écologie industrielle est dominée par ces idéologies sera faite en analysant la littérature de Braden R. Allenby, porte-parole emblématique de cette approche, ainsi que les autres contributions associées.

## Application d'un cadre contextuel à l'écologie industrielle

Dans un souci d'analyse, le fait de distinguer les contextes donne l'occasion d'identifier les hypothèses épistémologiques d'Allenby et de Graedel, et de retrouver leurs influences et leur contribution dans la justification du choix des méthodes et des théories sociales. Les implications qu'ont ces choix lors de leur application pratique peuvent être déterminées en conséquence<sup>[7]</sup>.

- [5] J. R. Ehrenfeld, « Industrial ecology: paradigm shift or normal science? », American Behavorial Scientist, vol. 44, n° 2, octobre 2000, p. 229-244.
- [6] Voir par exemple Braden R. Allenby, « Culture and industrial ecology », *Journal* of *Industrial Ecology*, vol. 3, n° 1, 1999, p. 3.
  [7] Pour une approche
- [7] Pour une approche similaire, voir R. Isenmann, « Further efforts to clarify industrial ecology's hidden philosophy of nature », Journal of Industrial Ecology, vol. 6, n° 3/4, 2003.

Dans notre approche, le *contexte de perception* se réfère aux hypothèses des auteurs sur le monde dans lequel les scientifiques construisent leurs théories et choisissent certaines méthodes d'exploration. Nous ne nous intéresserons pas ici au mode de développement de telles hypothèses mais seulement à l'identification de la conception utilisée, celle-ci étant influencée par différents courants de pensée, différentes traditions disciplinaires, croyances personnelles, conditions socioculturelles ou intérêts économiques, etc. Les hypothèses du contexte de perception ne sont pas observables ni justifiables par des preuves logiques ou empiriques.

Le contexte de justification concerne le choix des théories et des méthodes, leur plausibilité et leurs justifications face au type de questions suivantes: comment les méthodes utilisées sont-elles justifiées? Quelles sont les contraintes inhérentes aux perspectives découvertes? Quels moyens sont mis en œuvre pour généraliser les résultats afin d'établir une théorie acceptable dans l'ensemble?

Enfin, le *contexte d'application* indique les conséquences de la mise en pratique des perspectives, des résultats, etc.

#### Contexte de perception : déterminisme technologique et libéralisme de marché

Même si certains spécialistes de l'écologie industrielle se réclament de la neutralité scientifique, on peut trouver dans leurs articles une idéologie cachée, caractérisée par les termes suivants: déterminisme technologique et libéralisme de marché. Tout déterminisme technologique postule que le développement technologique détermine et contrôle les conditions psychologiques et sociales de l'homme. Il serait ainsi un moteur du changement social. Une interprétation pessimiste de cette hypothèse met en évidence le modèle d'une technocratie anonyme et dangereuse, principalement à cause du « paradoxe de l'action technique<sup>[8]</sup>». En d'autres termes, même si les actions sont planifiées et mises en œuvre de façon rationnelle, elles se détachent de leurs initiateurs pour gagner le caractère de force autonome. Une autre interprétation considère toutefois l'autonomie des actions technologiques comme un élément positif d'indépendance: puisque la technologie est neutre, elle fournit un outil approprié pour la décision politique.

Dans les deux cas, le déterminisme technologique se fonde sur au moins trois présuppositions. Tout d'abord, l'hypothèse d'une profonde séparation entre ce qui est technique et ce qui est social, entre la machine

[8] Friedrich Rapp, Analytische Technikphilosophie, Karl Alber, Freiburg-Munich, 1978, p. 153. et l'organisation. Ensuite, la technologie s'est développée indépendamment de la société, de manière autonome et en fonction de ses propres prémisses. De ce point de vue, les technologies nouvelles sont logiquement des produits issus des seules conditions technologiques. Enfin, la technologie est un type de variable indépendante de l'évolution de la société, et basée sur de simples relations de cause à effet<sup>[9]</sup>.

Le déterminisme technologique a une étroite proximité historique avec l'idéologie du libéralisme économique exprimée par exemple dans l'hypothèse d'un développement technologique au service de l'homme et visant à satisfaire des « besoins ». Comme le souligne néanmoins Carroll Pursell, « de nombreux "besoins" modernes sont euxmêmes des inventions, le produit d'une économie qui stimule la consommation pour pouvoir produire et vendre des biens en échange d'un profit<sup>[10]</sup>. » Pour illustrer le lien entre déterminisme technologique et libéralisme de marché en écologie industrielle, nous puiserons dans la littérature analysée ici.

Allenby, le premier, confirme notre hypothèse d'une forme déguisée de déterminisme technologique optimiste dans ses travaux lorsqu'il écrit : « L'écologie industrielle ne devrait pas devenir un outil normatif plutôt qu'un domaine objectif », ou encore « L'usage de données choisies, l'imposition d'absolus idéologiques sur des systèmes complexes réels et la "mauvaise science", tout simplement, ne devraient pas faire partie de l'écologie industrielle<sup>[11]</sup>. »

Cette argumentation étaye la première supposition du déterminisme technologique, qui présume une séparation entre ce qui est technique et ce qui est social et soutient par conséquent son caractère neutre et étranger aux évaluations normatives.

Allenby est l'auteur, avec Thomas Graedel, du tout premier ouvrage de référence sur l'écologie industrielle. Cet ouvrage avait pour but de former de « bons ingénieurs » destinés à pratiquer une « bonne science », parce que : « Les produits et procédés industriels conçus et développés aujourd'hui détermineront une grande partie des interactions entre industrie et environnement de la décennie prochaine ». Sur la base de relations de causes à effets, cette affirmation met en évidence le caractère indépendant de la technologie. Pour les auteurs : « Les ingénieurs détiennent entre leurs mains l'essentiel de l'avenir des interactions entre industrie et environnement, et presque tous sont favorables à la conception de produits et procédés avec le souci de l'environnement en tête. Leur problème est lié à un manque de connaissances et de perspectives nécessaires, que leurs formations supérieure ou professionnelle ne leur ont pas donné et qui sont dans leurs métiers actuels difficilement disponibles. C'est l'objectif premier [de cet ouvrage] que

[9] Voir MacKencie et Wajman, 1985 cité par H. W. Andersen et K. H. Sørensen, Frankensteins dilemma, Ad Notam Gyldendal, Oslo, 1994, p. 78.
[10] C. Pursell, White heat, BBC, Londres, 1994, p. 40. [11] Braden R. Allenby, 1999, op. cit., p. 3.

de remédier à cette situation pour les ingénieurs d'aujourd'hui et de demain<sup>[12]</sup>.» Cela suggère aussi une vision optimiste selon laquelle il fera davantage bon vivre, dans le monde ou au moins aux États-Unis, une fois que la pensée de l'écologie industrielle sera ancrée dans l'esprit des ingénieurs de la prochaine génération.

Dans son livre, résultat d'un atelier de deux ans sur les écosystèmes industriels, Friedlander soutient la position précédente en citant le déterminisme technologique pessimiste de C. P. Snow: « La seule arme à notre disposition pour contrer les effets néfastes de la technologie est la technologie elle-même<sup>[13]</sup>.» S'il suggère que la prise en compte de l'action réglementaire pourrait faire progresser la position de Snow, c'est en une seule phrase et sans expliquer comment. Comme Graedel et Allenby, son objectif consiste surtout à mettre en évidence le lien entre connaissances de bons ingénieurs et bons résultats environnementaux dans le cas du contrôle de la pollution:

« Des perspectives nouvelles sur l'interface technologie/environnement poussent les ingénieurs à repenser la façon dont ils conçoivent les systèmes industriels pour une meilleure qualité environnementale. [...] Les États-Unis s'offrent l'opportunité par là d'obtenir un avantage compétitif sur les marchés mondiaux. [...] Il est dans l'intérêt national de rester leaders dans l'identification des effets environnementaux indésirables, existants ou potentiels, et dans le développement de réglementations fondées sur des exigences géographiques et démographiques spécifiques aux États-Unis, ainsi que sur les facteurs politiques particuliers à notre système fédéral et sur sa relation à l'industrie. [...] Pour ce faire, le pays aura besoin d'une communauté d'ingénieurs hautement qualifiés, par l'enseignement et la recherche fondamentale, dans des méthodes de pointe de conception de technologies propres [14]. »

Connaissant l'hostilité de la position américaine à l'égard des efforts internationaux en faveur de l'environnement (suivi du programme d'action pour un développement durable, protocole de Kyoto, dernières négociations de Johannesburg...), l'argument de Friedlander tombe à l'eau, même en mettant l'accent sur les aspects politiques et l'optimisme technologique. Des engagements politiques de prévention de la pollution auraient très probablement contraint l'industrie à reconsidérer leurs incidences sur les productivités de manière à appeler des connaissances nouvelles bien plus rapidement. Les efforts politiques ou éducatifs pour améliorer la performance environnementale ne s'excluent pas les uns les autres; mais donner la priorité à la pédagogie semble avoir un effet trop lent.

[12] Thomas E. Graedel et Braden R. Allenby, Industrial ecology, Prentice Hall, New York 1995, p. xviii. [13] S. K. Friedlander, « The two faces of technology: changing perspectives in design for environment » in National Academy of Engineering, op. cit., p. 217-227. [14] Ibid., p. 226.

Le vœu pieu relatif au prétendu progrès des sociétés grâce à la technologie révèle la troisième présupposition du déterminisme technologique, qu'on pourrait qualifier de « dichotomie fait/valeur ». Celle-ci se retrouve dans les affirmations de Friedlander, Graedel et Allenby d'une technologie fondée sur des relations de causes à effets, et notamment dans l'hypothèse implicite que la technologie éliminera automatiquement les problèmes d'environnement une fois la pensée de l'écologie industrielle ancrée dans l'esprit de la prochaine génération d'ingénieurs.

Graedel et Allenby s'efforcent de surmonter la première position caractéristique des tenants du déterminisme technologique, à savoir qu'il existerait une distinction entre industrie (donc science et technologie) et société. Ils affirment que les spécialistes en écologie industrielle doivent « être conscients de l'interaction sociétale » et « qu'un système industriel ne doit pas être considéré séparément mais simultanément des systèmes qui l'entourent<sup>[15]</sup>». En dehors de quelques définitions mises en évidence comme celles-ci, les deux domaines sont distingués systématiquement. L'argumentation de Graedel et Allenby illustre la distinction souvent opérée entre technologie et société. Par ailleurs, l'hypothèse de mécanismes autonomes dans le développement scientifique et technologique est caractéristique de la position selon laquelle la technologie est culturellement et politiquement neutre. Leur analyse comme celle de Friedlander soutient la description du déterminisme technologique comme une « idéologie d'ingénieurs ». Ceci souligne un argument traditionnel qui veut que les ingénieurs doivent être indépendants et ont une grande influence sur la société[16].

#### Contexte de justification: l'écologie industrielle comme science objective

Dans le contexte de justification Allenby professe la neutralité idéologique parce que le pouvoir de l'écologie industrielle réside dans ses « bases scientifiques objectives ».

L'objectivation tend à exagérer les faits physiques et souligne que la prévention de la pollution, par exemple, en est largement dépendante. Une hypothèse implicite de cette justification est que les modèles expliquent le monde. Pour le stéréotype du naturalisme scientifique, les méthodes empiriques semblent être les seules valides et celles-ci supposent à tort qu'il n'existe qu'un seul type d'explication acceptable d'un phénomène<sup>[17]</sup>.

[15] Thomas E. Graedel et Braden R. Allenby, op. cit., p. xix et 9. [16] Voir H. W. Andersen et K. H. Sørensen, op. cit., p. 32. [17] Voir aussi M. Artigas,

[17] Voir aussi M. Artigas, « Three levels of interaction between science and philosophy », in C. Dilworth (dir.), Intelligibility in science, Rodopi, Amsterdam, 1992, p. 123-144. Bacon a défendu des croyances similaires en l'existence d'une méthode universelle bienfaitrice, en soutenant que grâce à l'ordre technologique les élites technologiques pouvaient gouverner efficacement. Le problème méthodologique de l'habitude prise par les ingénieurs de penser plutôt en termes de « vrai » ou « faux » qu'en termes de « correct » et « incorrect », pourtant crucial dans un cadre démocratique d'opinions pluralistes, n'était pas pris en considération. L'hypothèse majeure pour Bacon était que la cible à atteindre par l'accumulation des connaissances devait se situer au-delà de l'individu, avec dans le même temps des implications pratiques. Les effets de la technologie sur l'humanité étaient une amélioration en soi de ses conditions de vie sur terre, les connaissances nouvelles devant contribuer à empêcher et à soulager famine, maladie, pauvreté et catastrophes naturelles<sup>[18]</sup>. De ce point de vue, la science était sur le point de fournir les effets voulus et la notion centrale était son utilité<sup>[19]</sup>.

Le second ouvrage majeur d'Allenby, Industrial ecology, policy framework and implementation[20] est une référence incontournable pour les lecteurs attirés par la politique, les décideurs industriels, les responsables publics et les formateurs intéressés par l'écologie industrielle<sup>[21]</sup>. Braden Allenby est encore plus positiviste et partial envers les technocraties que précédemment, malgré son dévouement à placer l'écologie industrielle dans un cadre politique. Pire, il attend en outre des sciences sociales qu'elles s'adaptent aussi à l'approche positiviste. L'ouvrage est en quelque sorte une justification de la prescription faite de l'écologie industrielle dans un livre blanc de l'IEEE[22], l'industrie de l'électronique américaine[23]. Étant la plus grande société technique professionnelle du monde, rassemblant plus de 320 000 membres dans plus de 150 pays, sa conceptualisation de l'écologie industrielle est importante. La section E&E (Électronique & Environnement) a été constituée en juillet 1992 afin de faciliter l'intégration des préoccupations de sécurité et d'environnement dans les produits et les procédés électroniques pour l'usage, le recyclage, la remise à neuf et le stockage des déchets dès la conception et la production[24]. La définition de l'écologie industrielle donnée dans le livre blanc est, pour Allenby – qui oublie de mentionner son implication personnelle dans la rédaction du texte –, instructive pour comprendre le concept<sup>[25]</sup>:

« L'écologie industrielle est l'étude objective et multidisciplinaire des systèmes industriels et économiques et de leurs relations avec les écosystèmes essentiels. Elle comprend, entre autres, la recherche sur l'approvisionnement et l'utilisation énergétiques, les matériaux nouveaux, les nouvelles technologies et les systèmes technologiques, les sciences fon-

[18] P. Strømholm, Den vitenskaplige revolusionen 1500-1700, Solum Forlag AS, Oslo, 1984, p. 35. [19] Ibid., p. 36. [20] Braden R. Allenby, Industrial ecology, policy framework and implementation, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998. [21] C'est ce que montre A. Horvath lorsqu'il décrit l'ouvrage d'Allenby comme une source détaillée faisant autorité (A. Horvath, « Book review: Industrial ecology: policy framework and implementation by B.R. Allenby », Journal of Industrial Ecology, vol. 2, nº 3, 1999, p. 150-151). [22] L'IEEE est l'Institut américain des ingénieurs en électricité et en électronique. [23] L'industrie électronique américaine a fourni les bases essentielles au développement de l'écologie industrielle de facon évidente. D'une part, elle en a elle-même adopté le concept. Il existe en particulier un livre blanc du Comité d'électronique et d'environnement (EHS) sur « le développement durable et l'écologie industrielle » à l'IEEE. Ensuite, elle a financé la publication d'ouvrages importants de la discipline. Dans les deux cas, Allenby a guidé la démarche. [24] EHS, White paper on sustainable development

and industrial ecology,

[25] Le livre blanc a été écrit sous la direction de

Brad Allenby. Lorsque ce dernier était vice-président

(Environnement, Hygiène, Sécurité) de AT&T et vice-

président de la chaire de

technologie, électronique et

de la section EHS

http://tab.computer.org/ehsc /ehswp/htm (consulté le 2

IEEE, 1995,

mars 2006).

ÉCOLOGIE &

damentales, l'économie, le droit, la gestion et les sciences sociales. Bien qu'elle soit toujours au stade du développement, elle fournit la base scientifique théorique sur laquelle peuvent se fonder la compréhension et l'amélioration raisonnée des pratiques actuelles. En simplifiant, elle peut être vue comme la "science de la durabilité". Il est important de souligner que l'écologie industrielle est un champ d'études objectif, fondé sur des disciplines technologiques existantes, et non pas sur une forme de politique industrielle ou de système de planification<sup>[26]</sup>.»

De façon paradoxale, le défaut de cette position devient évident lorsque la définition d'écologie industrielle est résumée comme la « science de la durabilité ». En plaçant la notion de « durabilité » au centre de l'attention de l'activité scientifique sans en donner de définition, l'argumentation se trouve dans cette mise en valeur associée à des dimensions politiques, éthiques voire religieuses. La formulation utilisée peut de fait renvoyer à des débats philosophiques sur les valeurs humaines et la nature ou à des discussions sur la science et la politique, mais cet aspect est sciemment négligé dans la présentation. Pour Allenby, « quand des questions culturelles, politiques ou psychologiques émergent dans une étude d'écologie industrielle, elles sont évaluées comme des dimensions objectives du problème [27] ».

Le terme « durabilité » est lui-même controversé au sein de l'écologie industrielle. Ehrenfeld plaide pour une « durabilité radicale », refusant de cantonner l'écologie industrielle au développement durable<sup>[28]</sup>. Alors qu'Ehrenfeld semble avoir une approche herméneutique de sa recherche, celle d'Allenby est inductive. Il s'agit d'un mouvement épistémique, de l'observation à la théorie essentiellement. La tradition qui en découle considère le savoir scientifique comme indubitable. De ce point de vue, comme nous l'avons vu dans la description précédente de l'écologie industrielle, la science est fondée sur ce que l'on peut voir, entendre, toucher, etc. Et comme Chalmers le fait remarquer. les théories scientifiques découlent avec rigueur des faits de l'expérience acquis par l'observation et l'expérimentation. L'opinion ou les préférences personnelles n'ont pas lieu d'être en science parce que la science est objective<sup>[29]</sup>. Pour Chalmers, cette conception de la science n'est pas seulement erronée mais aussi dangereusement trompeuse, comme l'opinion populaire qui lui ressemble. À cet égard, la déclaration d'Allenby qui soutient que l'écologie industrielle ne devrait pas être normative est trompeuse. L'argument d'Allenby relatif à l'objectivité est normatif. Par conséquent, sa position ontologique s'oppose à l'épistémologie qu'il soutient<sup>[30]</sup>. Il défend néanmoins une position qui lui permet de juger de ce qui relève ou non de la science. Le fait qu'Allenby avance sa propre opinion (normative) comme étant la seule

environnement à l'IEEE, il édita à l'AT&T en collaboration avec Thomas Graedel, Industrial ecology, (op. cit.), le premier ouvrage de la discipline, et rédigea Industrial ecology, policy framework and implementation (op. cit.). Les deux ouvrages recurent la bourse d'écologie industrielle de l'AT&T. Le second a été publié dans la catégorie « écologie industrielle et sciences politiques » et, en tant que tel, son analyse est d'un grand intérêt. [26] EHS, op. cit. [27] Braden R. Allenby. 1999, op. cit., p. 41. [28] J. R. Ehrenfeld, op. cit. [29] A. F. Chalmers, What is this thing called science?. Open Univ. Press. Buckingham, 1999 (1ere édition 1980). [30] Il reconnaît dans une note de bas de page « qu'aucune science ou champ d'étude humaine n'est objectif ». Il se réfère ainsi à Kuhn, soutenant que cela n'exclut en rien la possibilité de l'intégrité et de l'objectivité de l'analyse caractéristique du

processus scientifique.

défendable semble aussi problématique pour Boons et Roome, qui estiment que cela implique qu'Allenby peut être juge de ce qui relève de la « mauvaise science ». En établissant ainsi une opposition entre « analyse objective » et « mauvaise science » ou entre « exercices de justesse politique » et « imposition d'absolus idéologiques » — comme il le fait aussi — , Allenby met fin aux discussions et limite l'investigation scientifique interdisciplinaire<sup>[31]</sup>.

# Contexte d'application : l'écologie industrielle comme « ingénierie des systèmes naturels »

L'incidence de l'écologie industrielle sur les décisions politiques dépend de la nature de l'interaction et de la compréhension du rôle des élites politiques et scientifiques qui influencent le fonctionnement politique. Ces interactions évoluent en fonction de notre conception de la science; il est donc possible que la conjoncture varie au fil du temps même au sein d'un régime stable. Le contexte d'application est utilisé ici pour examiner les implications politiques d'une écologie industrielle appliquée suivant les perceptions et justifications évoquées ci-dessus.

Allenby critique à raison le fait que le développement durable soit un thème politique. Sa remarque perd néanmoins de sa force lorsqu'il propose de remplacer le concept de développement durable par le champ objectif d'écologie industrielle en étayant son propos d'arguments politiques: « Il est important de noter la différence existant entre la référence au développement durable, fortement normative et dont la définition repose sur les systèmes politiques et culturels, et l'écologie industrielle, qui est un champ d'études objectif, dont le développement dépend par conséquent de la recherche traditionnelle en sciences, en ingénierie et dans d'autres disciplines [32]. » Avancer que la durabilité est un terme moins politique que le développement durable n'est pas très convaincant.

Le paradoxe apparaît lorsque la formulation développement durable est écartée, sous prétexte qu'elle serait connotée politiquement, pour y substituer le terme de durabilité s'agissant d'une « manière comprise de faire référence à une structure économique et sociale mondiale souhaitable et pouvant être maintenue<sup>[33]</sup>», ajoutant que « l'efficience d'une économie de marché, et ses incitations à l'innovation sont des bases indispensables à l'évolution technologique rapide nécessaire à une progression vers la durabilité<sup>[34]</sup>».

[31] F. Boons et N. Roome, « Industrial ecology as a cultural phenomenon, on objectivity as a normative position », Journal of Industrial Ecology, vol. 4, n° 2, 2001, p. 49-54. [32] Braden R. Allenby, 1999, op. cit., p. 13 [33] Ibid., p. 5. [34] Ibid., p. 63. Dans cette conception, le rôle du gouvernement consiste à fournir l'infrastructure adaptée à la recherche et au développement scientifique — et donc technologique — , et les entreprises se chargent d'élaborer et de mettre en œuvre à partir de la perspective offerte et de méthodes nouvelles. Comme Graedel et Allenby nous l'expliquent, « ce sont les entreprises privées, et non les gouvernements, qui choisissent, développent, mettent en œuvre et comprennent la technologie. Il se pourrait par conséquent que les entreprises responsables figurent parmi les leaders mondiaux dans la transition entre le développement non-durable et le développement durable [155] ».

Comme la théorie des systèmes (théorie des systèmes matière et produit) constitue le cœur de l'approche des systèmes industriels par l'écologie industrielle, elle pourrait être le levier dont l'entreprise a besoin pour assurer cette transition, d'autant qu'elle place l'entreprise au centre de son analyse. Cette littérature est davantage une manière de maintenir le business as usual dans une économie libérale mondialisée. S'agissant du socle d'un système politique, il est dénué de sens d'employer le terme philosophique « savoir objectif ». La perception plutôt hostile du gouvernement conduit à des jugements comme le suivant :

« La planète est de plus en plus un monde d'ingénierie où les choix humains [de consommation] et la technologie déterminent la structure, non seulement de la vie de l'homme et de son environnement, mais aussi de toute forme de vie biologique. [...] La raison majeure pour laquelle nous ne le reconnaissons pas, c'est que l'ingénierie de la planète n'a pas été planifiée. [...] Cette hypothèse nous indique ce qui pourrait devenir une nouvelle forme d'ingénierie — une "ingénierie des systèmes naturels" — qui, reconnaissant la nature complexe et incertaine des interactions entre artefacts, systèmes technologiques, culture et monde physique, est avec justesse expérimentale humble, et décentralisée<sup>[36]</sup>. »

C'est un objectif très ambitieux, et assez en opposition avec le développement actuel. La frontière étroite entre technologues et économistes les a poussés, par exemple, à travailler ensemble à abolir ce qu'ils considèrent comme des barrières au libre-échange et au développement de la technologie, barrières développées en premier lieu pour assurer un développement du bien-être de la collectivité, des valeurs comme la liberté d'expression et l'égalité de droits entre individus, et pour élever de nouvelles barrières destinées à protéger l'économie et la technologie. Nous pensons que même des écologistes appelés parmi des ingénieurs diplômés seront autant politiquement orientés que ne le sont d'autres êtres humains, et ne devraient donc pas

[35] Thomas E. Graedel et Braden R. Allenby, op. cit., p. xvii.
[36] Braden R. Allenby, 1999, op. cit., p. 3.

avoir autant de pouvoirs qu'Allenby et ses partisans semblent le souhaiter.

Les citations ci-dessus expriment une idéologie basée sur les mécanismes d'une libre économie de marché, caractéristique dominante du processus de mondialisation. La production et la vente croissantes de biens de consommation sont les moteurs de ce processus et conduisent à des changements dans les implications fondamentales de l'organisation politique de la société à toutes les échelles. De nombreux problèmes d'environnement auxquels nous devons faire face aujourd'hui trouvent leurs sources dans cette idéologie politico-économique qui cautionne un style de vie consumériste et industriel de masse.

Le déterminisme technologique et le libéralisme de marché sont des convictions qui relèvent de ce que Knutsen appelle la « doctrine du progrès humain » et les « thèses de l'unité du bienfait 1371 ». Nombreux sont ceux qui y trouvent un réconfort depuis que la question environnementale a émergé sur l'agenda politique. Ce type de convictions conduit parfois à déduire que la solution à la surpopulation, à la pollution, à la diminution des ressources naturelles et à la tendance au réchauffement du climat sera trouvée une fois que l'humanité aura découvert le secret d'une production plus efficace de produits appropriés plus respectueux de l'environnement. C'est ce que Knutsen qualifie d'utopisme, signifiant par là naïveté plutôt que recherche du paradis. Il souligne que l'utopisme qui prétend croire en la rationalité de l'être humain appuie une recommandation paradoxale, à savoir que l'humanité devrait se fier aux principes irrationnels d'équilibre et de progrès. Pour Knusten, la foi utopique selon laquelle les problèmes générés par l'industrie peuvent être résolus par davantage d'industrie est l'une des plus grandes menaces de long terme pour le monde d'après Guerre froide.

#### Conclusion

Nous avons vu que le déterminisme technologique et le libéralisme politique sont des idéologies centrales de notre littérature choisie sur l'écologie industrielle. Une réflexion analytique de ces concepts a révélé que si le déterminisme technologique en général est un mode d'explication *mécaniste*, associé au positivisme comme position rigoureusement fondée sur la méthode scientifique, cela ne signifie pas que la technologie soit impossible à maîtriser ou doive dégénérer en automatisation du développement technologique dans le cadre de tel ou tel discours politique. Nous voulons au contraire soutenir une analyse plus large des mécanismes sociaux, qui comprenne

[37] L.K. Knutsen, A history of international relations theory, Manchester Univ. Press, Manchester, 1992. **Variations** 

une pluralité de méthodes et théories, et fournisse le cadre dans lequel l'écologie industrielle pourrait en définitive fonctionner en tant que politique principale.