



*Les cahiers de
l'Institut économique
de Montréal*

Collection « Réglementation »

PIERRE DESROCHERS

Département de géographie,
Université de Toronto à Mississauga
avec la collaboration de
Jasmin Guénette, Institut économique de Montréal

Concilier profits et environnement : le recyclage des déchets industriels dans une économie de marché

AVRIL 2005



Table des matières

AVANT-PROPOS	3
RÉSUMÉ / <i>EXECUTIVE SUMMARY</i>	5
INTRODUCTION	7
1. SURVOL DES PRINCIPAUX POINTS DE VUE SUR LE PROFIT ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE	9
2. PERSPECTIVE HISTORIQUE SUR LA VALORISATION DES DÉCHETS INDUSTRIELS	13
Charles de Freycinet (1828-1923)	14
Peter Lund Simmonds (1814-1897)	16
Paul Razous (1870-1961)	18
3. LES PRODUITS DÉRIVÉS DU BOIS : QUELQUES CAS QUÉBÉCOIS	21
Brown Paper Company	22
Abitibi-Consolidated	25
Maibec	27
CONCLUSION : D’OÙ VIENNENT LES PERCEPTIONS ERRONÉES ?	29
La catastrophe écologiste des économies planifiées	30
Le marché, l’approche la plus durable	32
BIBLIOGRAPHIE	33
NOTE BIOGRAPHIQUE	37

Avant-propos

S I L'ON SE FIE À UNE LONGUE TRADITION EN ÉCONOMIE, la recherche du profit est davantage garante du bien-être collectif que les interventions gouvernementales. Comme le remarquait en 1776 l'économiste écossais Adam Smith dans son ouvrage *La Richesse des nations* : « Tout en ne cherchant que son intérêt personnel, [l'individu] travaille souvent d'une manière bien plus efficace pour l'intérêt de la société, que s'il avait réellement pour but d'y travailler. Je n'ai jamais vu que ceux qui aspiraient, dans leurs entreprises de commerce, à travailler pour le bien général, aient fait beaucoup de bonnes choses¹. »

L'étude du professeur Pierre Desrochers s'appuie sur un raisonnement similaire, mais appliqué à la problématique environnementale. Selon lui, la recherche du profit est davantage garante d'un véritable développement durable que les politiques qui reposent sur des motifs en apparence plus nobles.

Comment la « main invisible » du marché en arrive-t-elle à avoir le pouce vert ? Tout simplement parce qu'il est habituellement plus rentable de faire plus et mieux en utilisant moins de ressources par unité produite, et de développer de nouveaux usages pour les déchets au lieu de les rejeter à perte dans la nature. Parce que les transactions marchandes récompensent quotidiennement les entreprises les plus efficaces tout en punissant les moins novatrices, elles se trouvent par le fait même à amoindrir progressivement l'impact environnemental des activités économiques.

M. Desrochers a présenté les grandes lignes des retombées environnementales

positives de l'économie de marché dans une première étude publiée par l'Institut économique de Montréal en 2003². Cette nouvelle recherche complète la précédente en examinant de façon plus détaillée la valorisation des déchets industriels.

Aussi étonnant que cela puisse paraître dans le contexte du discours éco-catastrophiste qui domine les débats publics sur l'environnement depuis plusieurs décennies, l'histoire économique nous enseigne que les intérêts des entreprises, des individus et de la nature se rejoignent très souvent. Il faut espérer, encore une fois, que le travail de M. Desrochers permettra aux décideurs publics et à l'ensemble de la société de mieux comprendre cette réalité.



Michel KELLY-GAGNON
Président

1. Adam Smith, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, 1776, livre 4, chapitre 2 (<http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/livres/Smith_adam/smith_adam.html>).

2. Pierre Desrochers, *Comment la recherche du profit améliore la qualité de l'environnement*, Montréal : Institut économique de Montréal, 2003 (<http://www.iedm.org/etudes/etude22_fr.html>).

Concilier profits et environnement : le recyclage des déchets industriels dans une économie de marché

Résumé

SELON UN POINT DE VUE RÉPANDU, l'exploitation à courte vue des richesses naturelles et l'affaiblissement des normes environnementales constitueraient les conséquences inévitables de la logique marchande. Plusieurs intellectuels et militants écologistes soutiennent notamment que la recherche du profit aurait de tout temps incité les industriels à rejeter leurs résidus dans la nature plutôt qu'à chercher à les transformer en produits utiles et à réduire par le fait même la pollution résultant de leurs opérations. Dans ce contexte, seule une réglementation gouvernementale toujours plus contraignante permettrait d'amoindrir l'impact environnemental de l'activité économique.

Ce cahier de recherche soutient que cette perception est erronée. Nous effectuons dans la première section un rapide survol des nombreux écrits sur la valorisation des déchets industriels publiés entre le milieu du dix-neuvième siècle et le début du vingtième siècle. L'accent est mis sur la littérature francophone et plus particulièrement sur les contributions de Charles de Freycinet (1828-1923), Peter Lund Simmonds (1814-1897) et Paul Razous (1870-1961).

Nous en concluons que l'histoire de n'importe quel secteur d'activité dans une économie marchande révèle rapidement qu'il a toujours été dans l'intérêt financier des industriels de faire plus et mieux en utilisant moins de ressources par unité produite, et de développer de nouveaux usages pour leurs déchets plutôt que de les rejeter à perte dans la nature. Parce que les transactions marchandes récompensent quotidiennement les entreprises les plus efficaces tout en punissant les moins novatrices, elles se trou-

Executive Summary

ACCORDING TO WIDELY HELD BELIEFS, short-term exploitation of natural resources and a constant weakening of environmental rules and regulations are the unavoidable consequences of market-driven economic development. A number of intellectuals and environmental activists argue that the profit motive has always tempted industrialists to dump their wastes onto nature rather than process them into useful by-products, thereby reducing pollution from their operations. In this context, only an increasingly stringent set of environmental rules is likely to reduce the environmental impact of economic activity.

This Research Paper argues that this belief is mistaken. The first section provides a brief overview of several past analyses on the topic that were written between the middle of the nineteenth century and the early decades of the twentieth, focusing on the French writings of Charles de Freycinet (1828-1923), Peter Lund Simmonds (1814-1897) and Paul Razous (1870-1961).

Our conclusion from this review of the literature is that the history of any industrial sector in a competitive market economy quickly illustrates that the profit motive has typically led to a widespread pattern of more efficient resource use and development of by-products from previously discarded and often harmful wastes. Because market transactions continuously reward the most efficient firms while relentlessly punishing the least efficient ones, the environmental impact of business activities is progressively reduced over time.

We then turn to a more detailed examination of three firms in the wood products sector with operations in Quebec. The first



vent par le fait même à amoindrir progressivement l'impact environnemental des activités économiques.

Nous examinons ensuite de façon plus détaillée les cas de trois entreprises québécoises œuvrant dans le domaine des produits dérivés du bois. Le premier cas est celui de l'usine de la Brown Paper Company (depuis incorporée au groupe Smurfit Stone Canada Inc.) de La Tuque (Mauricie) au début du vingtième siècle. Le second est celui de Abitibi-Consolidated Inc., et plus particulièrement de son usine de Grand-Mère (Mauricie). Le dernier est celui de Maibec, une PME de la région Chaudière-Appalaches. Ces entreprises illustrent chacune à sa façon comment, loin d'être rentable, la pollution est une forme de gaspillage qui nuit habituellement à la profitabilité des entreprises. Il est donc profitable de la diminuer le plus possible et de la transformer en une nouvelle ressource.

Dans la conclusion, nous montrons que l'objectif de la très grande majorité des théoriciens du développement durable et de leurs partisans est de recréer sans le savoir le fonctionnement normal d'une économie de marché au moyen d'instruments économiques qui furent privilégiés par les planificateurs des économies communistes, notamment dans la Hongrie de l'après-guerre, où leur utilisation déboucha sur la plus grande catastrophe écologique de l'histoire de l'humanité. Nous discutons finalement des raisons pour lesquelles des perspectives erronées dominent actuellement le débat sur le développement durable.

La principale leçon à tirer de cette étude est que la nature se porte mieux lorsque les gens œuvrant dans le secteur privé se consacrent à la poursuite de leur intérêt individuel, dans un contexte où ils sont tenus responsables de leurs actions mais où ils sont également libres d'innover et où les interventions politico-bureaucratiques sont minimisées.

case is that of the Brown Paper Company (later part of Smurfit Stone Canada Inc.) at La Tuque in the St. Maurice valley early in the twentieth century. The second is Abitibi-Consolidated Inc., more specifically its plant at Grand-Mère, in the same region. The last case is Maibec, a small company based in the Chaudière-Appalaches region. Each of these firms illustrates in its own way that, far from being profitable, pollution is a form of waste that hurts their bottom line. It is therefore almost always in their interest to reduce waste as much as possible and transform it into a valuable resource.

In the conclusion, we show that the vast majority of sustainable development theorists and their followers are trying, without being aware of it, to replace the normal workings of a market economy with the use of central planning methods and economic tools that led to the greatest ecological disaster in human history when implemented in Eastern Europe, especially in postwar Hungary. We finally turn to hypotheses as to why beliefs to the contrary are so widespread.

The main lesson from this study is that the environment is usually in better shape when individuals working in the private sector pursue their own self-interest, in an institutional setting where they are held responsible for the consequences of their actions and where they are also free to innovate, with a minimum of political-bureaucratic intervention.

Introduction

Selon une perception répandue dans les milieux environnementaliste, universitaire et politique, la croissance économique serait fondamentalement incompatible avec la protection de l'environnement. La présidente du Conseil de la science et de la technologie du gouvernement québécois, M^{me} Hélène Tremblay, soutient ainsi que le « type de croissance que les pays industrialisés ont connu depuis environ cent cinquante ans a créé des pressions sur l'environnement qui sont devenues insoutenables ».

Les auteurs d'un rapport de cet organisme identifient au nombre de ces conséquences le réchauffement de la planète, l'appauvrissement de la couche d'ozone, la réduction de la biodiversité, la pollution de l'air, de l'eau, des sols, la dégradation de nombreuses forêts et des stocks de poissons, l'augmentation considérable des déchets, et ajoutent que « pour parvenir à un développement durable, les modes actuels de production, de consommation et d'occupation du territoire devront être modifiés³ ». Nombre de voix exigent, depuis des décennies, une réduction draconienne de l'activité économique ou à tout le moins un renforcement constant des réglementations environnementales⁴.

Malgré l'omniprésence de cette litanie environnementale dans nos médias et nos institutions d'enseignement, l'examen rigoureux des statistiques officielles de nos gouvernements et des agences internationales révèle que la qualité de l'environnement

ne cesse de s'améliorer dans les économies développées. Ainsi, entre autres tendances positives, l'air et l'eau sont de moins en moins pollués et le couvert forestier est en expansion⁵. Constat encore plus étonnant, plusieurs de ces tendances sont antérieures aux législations environnementales des années 1970⁶ et elles ne peuvent être attribuées à la relocalisation des industries polluantes des économies développées dans les économies sous-développées⁷.

Comment expliquer ces observations à première vue surprenantes? Une partie de la réponse est que la main invisible de l'économie de marché incite généralement les entrepreneurs et les gestionnaires les plus dynamiques à produire plus et mieux en utilisant moins de ressources par unité produite et à développer de nouveaux usages rentables pour leurs déchets. Le premier effet a été documenté dans un certain nombre d'études⁸, mais le second, surtout dans son volet historique, a été

Nombre de voix exigent, depuis des décennies, une réduction draconienne de l'activité économique ou à tout le moins un renforcement constant des réglementations environnementales.

3. Roger Bertrand et Louis Babineau, *Innovation et développement durable. L'économie de demain*, Québec : Conseil de la science et de la technologie, 2001, Préambule, p. 4 et p. i (<<http://www.cst.gouv.qc.ca>>).
4. Pour un bref survol historique de l'expansion constante de la réglementation environnementale canadienne et québécoise, voir notamment Louis Babineau, *Développement durable et innovation : expériences dans quelques pays et régions. Document complémentaire à l'avis Innovation et développement durable. L'économie de demain*, Québec : Conseil de la science et de la technologie (Gouvernement du Québec), 2001 (<<http://www.cst.gouv.qc.ca>>); R. Bertrand et L. Babineau, *op. cit.*; et les différentes éditions du *Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable à la Chambre des communes*, Ottawa : Bureau du vérificateur général du Canada (<http://www.oag-bvg.gc.ca/dominocsd_cedd.nsf/html/menu1_f.html>).
5. Pour un examen plus détaillé de ces questions, voir notamment Bjørn Lomborg, *L'Écologiste sceptique. Le véritable état de la planète*, Paris : Éditions Le Cherche-Midi, 2004 (<<http://www.lomborg.com>>); Terry L. Anderson, *You Have to Admit It's Getting Better : From Economic Prosperity to Environmental Quality*, Stanford (CA) : Hoover Institution Press, 2004 (<<http://www-hoover.stanford.edu/publications/books/better.html>>); ainsi que les autres références fournies dans Desrochers 2003, *op. cit.*, p. 10.
6. Par exemple, des progrès importants ont été enregistrés au niveau de la qualité de l'air dans les pays industrialisés bien avant l'apparition de la mouvance écologiste contemporaine lorsque, pour des raisons strictement économiques, l'huile, le gaz naturel et l'hydroélectricité ont supplanté le bois et le charbon comme principales sources de combustibles domestiques. Voir notamment Indur Goklany, *Clearing the Air : The Real Story of the War on Air Pollution*, Washington : Cato Institute, 1999; et Lomborg, *op. cit.*
7. De nombreuses études sur la question indiquent qu'il n'est pas rentable pour une entreprise œuvrant dans une économie développée de délocaliser sa production vers des pays où les réglementations environnementales sont moins sévères, car il est beaucoup moins coûteux d'installer des technologies anti-pollution dans ses usines. Voir notamment Swee Chua, « Economic Growth, Liberalization, and the Environment : A Review of the Economic Evidence », *Annual Review of Energy and the Environment* 24, 1999, p. 391-430; et Brian Copeland et M. Scott Taylor, « Trade, Growth, and the Environment », *Journal of Economic Literature*, 42 (1), 2004, p. 7-71.
8. Jesse H. Ausubel, « The Environment for Future Business : Efficiency will Win », *Pollution Prevention Review*, 8 (1), 1998, p. 39-52 (<http://phe.rockefeller.edu/future_business>); Lynn Scarlett, « Doing More with Less : Dematerialization — Unsung Environmental Triumph », in Ronald Bailey (ed.), *Earth Report 2000*, New York : McGraw-Hill, 1999, p. 41-62; R. David Simpson (ed.), *Producti-*

négligé par les chercheurs. Cette recherche vise à combler partiellement cette lacune et à en tirer des leçons utiles pour les décideurs contemporains.

La première partie fera un survol des principaux points de vue contemporains sur la relation existant entre profit et développement durable ; nous verrons que s'en détache un « paradigme » selon lequel économie de marché et écologie sont incompatibles. Dans une seconde partie, nous confronterons ce paradigme à un certain nombre de publi-

cations contemporaines du dix-neuvième et du début du vingtième siècle qui présentent une vision différente, sur la question du recyclage des déchets industriels. Nous présenterons quelques cas québécois de recyclage des produits dérivés du bois. Enfin, la conclusion examinera les raisons pour lesquelles les perspectives erronées qui dominent actuellement le débat continuent de prévaloir, en dépit des arguments théoriques et historiques susceptibles de les remettre en cause.

vity in Natural Resource Industries : Improvement through Innovation, Washington : Resources for the Future, 1999 (<http://www.rff.org/rff/rff_press/bookdetail.cfm?bookdetail=toc&outputid=3184>). Voir également les sites Web de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) (<www.oecd.org>) et du World Business Council for Sustainable Development (<www.wbcsd.org>).

1. Survol des principaux points de vue sur le profit et le développement durable

Selon la formule popularisée en 1987 par la politicienne norvégienne Gro Harlem Brundtland, alors présidente de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, le développement durable « répond aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs⁹ ». Plusieurs auteurs se sont depuis intéressés à la possibilité de réconcilier cette perspective avec la recherche du profit. Sur cette question, on peut schématiquement identifier trois points de vue : (1) celui d'une incompatibilité radicale entre profit et écologie, (2) celui d'une compatibilité récente et (3) celui d'une compatibilité « contre-nature », assise (essentiellement) sur la réglementation publique.

Le philosophe Fabrice Flipo résume bien la pensée de plusieurs auteurs et militants lorsqu'il soutient que « l'architecture institutionnelle mise en place depuis des décennies voire des siècles pour "se développer" est non seulement différente mais franchement contraire à ce qui serait nécessaire pour aller vers des sociétés durables¹⁰ ». Selon cette perspective, la pollution serait rentable pour les entreprises, car elle éliminerait les coûts inhérents à une production plus respectueuse de l'environnement. Le théologien Joachim Wiemeyer écrit ainsi que « les stratégies de prévention des pollutions occasionnent normalement des coûts, de sorte que la recherche du gain tend plutôt à favoriser les atteintes à l'environnement¹¹ ».

L'exploitation à courte vue des richesses naturelles et l'affaiblissement des normes environnementales constitueraient les conséquences inévitables de la logique marchande. Des porte-parole du groupe écologiste Greenpeace soutiennent ainsi que

« la recherche du profit, l'optimisation des marges bénéficiaires ou l'usage de technologies non maîtrisées ou non maîtrisables... conduisent les industriels à considérer l'environnement comme une poubelle... Les logiques de profit de quelques entreprises et de quelques gros actionnaires sont donc en relation directe avec la dégradation du patrimoine commun¹² ».

Les chercheurs Martin Petit et Martin Poirier de l'Institut de recherche et d'informations socio-économiques avancent également que « peu importe si une activité économique peut empoisonner toute une communauté ou mettre en péril des écosystèmes, la recherche de la rentabilité maximale pour quelques actionnaires devient plus importante que toute autre considération¹³ ».

D'autres chercheurs pensent que le profit et l'environnement ont historiquement été incompatibles, mais que cette situation tend à changer. Thierry Libaert exprime

L'exploitation à courte vue des richesses naturelles et l'affaiblissement des normes environnementales constitueraient les conséquences inévitables de la logique marchande.

9. Dans sa version plus ambitieuse, le développement durable implique également que l'ensemble des acteurs socio-économiques respecte non seulement les critères économiques (l'adaptabilité et la rentabilité, conditions nécessaires à la pérennité), mais également des critères élargis de responsabilité sociale et environnementale. Cette recherche n'examinera cependant que le volet économique de la durabilité. Pour un examen plus détaillé de la version forte du développement durable, voir notamment L. Babineau, *op. cit.* ; Corinne Gendron et Jean-Pierre Revérêt, « Le développement durable », *Économies et Sociétés*, Série F, n° 37, 2000, p. 111-124 ; un numéro spécial de la revue ISUMA, automne 2002. (<http://www.isuma.net/vo3no2/index_f.shtml>) ; le dossier thématique de l'Encyclopédie de l'Agora (<http://agora.qc.ca/mot.nsf/Dossiers/Developpement_durable>) et le site Web de l'Institut international du développement durable (<<http://www.iisd.org/>>). Pour la perspective conventionnelle sur les relations entre l'économie et le développement durable, voir un numéro thématique de la revue *Vertigo*, 5 (2), septembre 2004 (<<http://www.vertigo.uqam.ca/vol5no2/framesrevue.html>>).

10. Fabrice Flipo, « Les tensions constitutives du développement durable », *Développement durable et territoires*, 18 mars 2004 (<http://www.revue-ddt.org/pointsdevue/pdv_004.htm>).

11. Joachim Wiemeyer, « Recherche du profit et développement durable », *Développement et coopération*, mai/juin 2002, p. 13-15 (<<http://www.inwent.org/E+Z/1997-2002/df302-5.htm>>).

12. Greenpeace France, « Entreprises : Totalelement Responsables! » (<http://greenpeace.org/france_fr/campaigns/intro?campaign_id=258668&print=1>).

13. Martin Petit et Martin Poirier, *Mondialisation et Environnement*, Montréal : Institut de recherche et d'informations socio-économiques, 2001, p. 14 (<<http://www.iris-recherche.qc.ca>>).

Pourquoi notre système industriel ne se comporterait-il pas comme un écosystème où les rebus d'une espèce servent de ressources à d'autres espèces ?

bien cette pensée lorsqu'il écrit que « c'est seulement ces toutes dernières années que l'entreprise (...) occidentale semble avoir intégré la dimension environnement dans ses choix micro-économiques. Il est vrai qu'elle vient de loin et que, pour l'industrie, l'environnement était davantage un moyen de production qu'un bien à protéger¹⁴ ». Libaert et d'autres auteurs soutiennent que l'on assiste depuis peu à une convergence entre la croissance économique et la protection de l'environnement. Cette perspective est souvent qualifiée de « gagnant-gagnant » afin de communiquer l'idée que ce qui est bon pour la création d'emplois peut également l'être pour protéger la nature¹⁵.

Selon Anne-Marie Pichette, collaboratrice à l'Observatoire de l'écopolitique internationale de l'Université du Québec à Montréal (OÉI — UQAM), cette nouvelle vision aurait surtout été élaborée par les dirigeants du Conseil mondial des entreprises pour le développement durable, à qui l'on doit notamment le concept d'écocoefficacité « qui implique une réduction de la consommation d'énergie et de la quantité de matériau requis pour la production ainsi qu'une diminution de la quantité de déchets¹⁶ ».

Le professeur Paul Lanoie de HEC-Montréal soutient également que l'on documente un nombre toujours croissant d'exemples de « rentabilité verte »¹⁷. Se référant aux travaux de Michael Porter de la Harvard Business School, M. Lanoie identifie deux grandes catégories d'innovations ayant des retombées environnementales positives. Les premières sont les *améliorations de procédés* qui surviennent « lorsqu'une dimi-

nution de la pollution s'accompagne d'une meilleure productivité au moyen des économies de matériel, d'une utilisation accrue des sous-produits, d'une réduction des besoins énergétiques ou d'une réduction des coûts de mise au rebut ». Un exemple typique consiste à trouver des façons d'utiliser des déchets, rebus ou résidus comme nouvelle source de combustion. Il y aurait aussi des gains à réaliser du côté des *produits* « lorsqu'une diminution de la pollution s'accompagne d'une conception de produits de plus grande qualité, plus sécuritaires, moins chers, ayant une plus grande valeur de revente ou étant moins coûteux à mettre aux rebus¹⁸ ».

Selon le professeur Olivier Boiral de l'Université Laval, la principale conséquence de cette nouvelle perspective serait de réorienter progressivement la fonction environnement des entreprises. Plutôt que de se limiter à une gestion corrective des nuisances, celle-ci en cultiverait une vision préventive « visant à réduire la pollution à la source par l'intégration des préoccupations environnementales dans la gestion quotidienne de l'entreprise¹⁹ ». Afin de faciliter cette transition, divers organismes nationaux et internationaux ont proposé, depuis le début des années 1990, des systèmes de gestion environnementale et des codes de conduite²⁰.

Une perspective récente s'inspirant de principes similaires est « l'écologie industrielle », dont l'intuition fondamentale est simple : pourquoi notre système industriel ne se comporterait-il pas comme un écosystème où les rebus d'une espèce servent de

14. Thierry Libaert, « Entreprise et environnement : histoire d'une longue intégration », *La jaune et la rouge de 2003 : L'entreprise et l'environnement. Quelles méthodes, quels outils ?* (<http://x-environnement.org/Jaune_Rouge/JRo3/libaert.html>).

15. Pour des synthèses sur cette perspective, voir notamment T. Libaert, *op. cit.* ; et Marie-France Turcotte, *Stratégie environnementale innovante*, École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal, 29 mai 2003 (<www.ceh.uqam.ca/pdf/hqmftjuino3.pdf>).

16. Anne-Marie Pichette, « Environnement : les entreprises capables de bonne conduite sociale existent-elles ? », *Le Devoir*, 20 juillet 2002 (<<http://www.er.uqam.ca/nobel/oei/txt/entreprise.htm>>). Le site Web du Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (<www.wbcsd.org>) — auquel nous avons fait référence plus haut sous son appellation anglaise de World Business Council for Sustainable Development — contient plusieurs études de cas sur des procédés « gagnant-gagnant ». Pour une discussion plus détaillée des travaux s'inspirant de cette mouvance, voir notamment Bertrand et Babineau, *op. cit.* et le projet *L'Innovation technologique au service du développement durable* du Département de la Politique scientifique fédérale du Gouvernement belge (<<http://www.belspo.be/belspo/fedra/proj.asp?l=fr&COD=HL/DD/20>>).

17. Paul Lanoie et Georges A. Tanguay, « Dix exemples de rentabilité financière liée à une saine gestion environnementale », *Gestion* 24 (1), 1999, p. 30 (<<http://revue.hec.ca/gestion/ArticlePage.jsp?instId=1406&lang=fr>>). Voir également Paul Lanoie et Benoît Laplante, « Des billets verts pour des entreprises 'vertes' », *Gestion* 17 (4), 1992, p. 41-47 (<<http://revue.hec.ca/gestion/ArticlePage.jsp?instId=4408&lang=fr>>).

18. P. Lanoie et G. A. Tanguay, *op. cit.*, p. 31.

19. Olivier Boiral, « Vers une gestion préventive des questions environnementales », *Gérer et comprendre*, Mars 1998, p. 27 (<http://www.irec.net/oien_rechercheaffiche.php3?48>).

20. Les plus connus sont European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), ISO 14000, Global Reporting Initiative (GRI) et Global Compact. Les systèmes de gestion s'articulent autour de principes classiques de management : planifier, organiser, diriger et contrôler. Ces approches ne sont cependant qu'un outil de gestion parmi d'autres et ne garantissent pas nécessairement des résultats concrets.

ressources à d'autres espèces? Pourquoi les déchets d'une entreprise ne deviendraient-ils pas les intrants d'une autre entreprise? On réduirait ainsi la consommation de matières premières et la pollution, tout en permettant aux entreprises d'économiser sur leurs frais d'incinération ou d'enfouissement²¹.

Les écologistes industriels illustrent le plus souvent leur propos en invoquant la « symbiose industrielle » de la petite ville danoise de Kalundborg, laquelle a été progressivement mise en place — sans le moindre plan directeur — au cours des trois dernières décennies²².

Plusieurs auteurs demeurent toutefois sceptiques quant à la capacité des entrepreneurs et des gestionnaires privés de reproduire spontanément ce processus. Comme le remarque la journaliste Naïri Nahapétian, « les difficultés tiennent tout d'abord à l'ampleur du changement d'état d'esprit que cela implique : au lieu de se considérer comme un producteur de voitures, de papier ou d'essence, l'industriel doit se voir désormais comme le producteur de tout un ensemble de produits à placer quasiment sur le même plan dans la hiérarchie de ses préoccupations²³ ». Selon elle, très peu d'entreprises connaissent de manière précise la quantité de sous-produits qu'elles engendrent et sont au fait de la composition chimique, la pureté et la température de leurs déchets.

Pour toutes ces raisons, plusieurs théoriciens du développement durable soutiennent que l'intervention de planificateurs publics est nécessaire pour favoriser l'émergence d'autres exemples similaires à celui de la ville danoise. Malgré le nombre toujours croissant de cas de « rentabilité verte », ils demeurent sceptiques quant à la nature, à

l'ampleur et au nombre potentiel des solutions « gagnant-gagnant » car, comme le remarque Thierry Libaert, « si la demande sociale envers les entreprises est très importante pour la protection de la nature, il ne faut jamais oublier que la finalité première de l'entreprise est la production²⁴ ».

Selon certains, le véritable problème est le nombre somme toute limité de solutions technologiques profitables aux problèmes environnementaux. La professeure Marie-France Turcotte de l'École des sciences de la gestion de l'UQAM soutient ainsi que depuis que le principe de la réconciliation potentielle a été accepté par certaines entreprises, il y a plus d'une dizaine d'années, « la plupart des billets de 1 000 \$ qui traînaient dans les poubelles et les rejets d'entreprise ont déjà été récupérés. Dans plusieurs cas, les fruits les plus bas ont donc déjà été cueillis et cela peut maintenant demander davantage d'efforts pour trouver de juteuses économies qui favorisent l'environnement²⁵ ».

L'ancien ministre canadien et secrétaire général de l'OCDE, M. Donald Johnston, soutient également que, si les réglementations adoptées au cours des 50 dernières années dans les économies développées ont permis de réduire la pollution et l'utilisation des ressources naturelles, ces instruments auraient maintenant perdu de leur efficacité et leur coût aurait augmenté « à mesure que l'accent mis sur les sources de pollution importantes et bien identifiées a été détourné vers des sources plus petites et plus diffuses²⁶ ». Il serait donc désormais nécessaire d'accroître et de régulariser l'utilisation d'instruments économiques tels que les taxes, les subventions et les permis négociables²⁷.

21. Pour une introduction plus détaillée à l'écologie industrielle, voir notamment Naïri Nahapétian. « L'écologie industrielle, exercice pratique », *Alternatives économiques* 206, septembre 2002, p. 60-63 (<www.alternatives-economiques.fr/site/nouvelles_pages/206_005.html>); le dossier « Écologie industrielle » de l'Encyclopédie de l'Agora (<http://agora.qc.ca/mot.nsf/Dossiers/Ecologie_industrielle>); Carole Tranchant, L. Vasseur, I. Ouattara et J.-P. Vanderlinden, « L'écologie industrielle : une approche écosystémique pour le développement durable », *Actes du colloque « Développement durable : leçons et perspectives »*, 1^{er} au 4 juin 2004 (<www.francophonie-durable.org/documents/colloque-ouaga-a3-tranchant.pdf>); et Suren Erkman, *Vers une écologie industrielle*, 2^e édition, Paris : Éditions Charles Léopold Mayer, 2004.

22. Pour un examen à la fois plus détaillé et plus récent, voir le site officiel de la symbiose industrielle de Kalundborg (<www.symbiosis.dk>).

23. Naïri Nahapétian, « L'écologie industrielle, exercice pratique », *Alternatives économiques* 206, septembre 2002, p. 60-63 (<www.alternatives-economiques.fr/site/nouvelles_pages/206_005.html>).

24. T. Libaert, *op. cit.*

25. M.-F. Turcotte, *op. cit.*, p. 4.

26. Donald J. Johnston, « Un plan de travail pour faire du développement durable une réalité. Les pays de l'OCDE peuvent-ils mettre la théorie en pratique? » *Isuna*, 3 (2), 2002, p. 27 (<http://www.isuna.net/v03no2/johnston/johnston_f.pdf>).

27. Outre les approches réglementaires traditionnelles, les pouvoirs publics utilisent également des « instruments économiques », c'est-à-dire des taxes et des redevances, des stimulants fiscaux et des subventions, des droits (permis) négociables et échangeables

Plusieurs militants, analystes et bureaucrates demeurent sceptiques face aux mesures préventives volontaires mises en place par les entreprises et font pression pour que les gouvernements interviennent davantage dans le domaine environnemental.

Cette perspective explique partiellement la popularité d'une hypothèse lancée en 1991 par Michael Porter selon laquelle des réglementations environnementales bien conçues généreraient souvent des innovations compensant (et même dépassant) les coûts liés à leur respect²⁸. Selon cette « hypothèse de Porter », les entreprises réagiront à une réglementation plus sévère en reconsidérant leurs processus de production. Cette remise en question les amènera à découvrir de nouvelles façons de faire qui leur permettront de réduire leurs émissions polluantes tout en abaissant leurs coûts et/ou en augmentant la production.

Si tel est cependant le cas, pourquoi les entreprises n'agiraient-elles pas de la sorte sans l'intervention du législateur? Selon le chercheur de Harvard, les gestionnaires d'entreprises ne feraient pas toujours des choix optimaux à cause du peu de fiabilité de l'information dont ils disposent, d'une certaine inertie organisationnelle et de l'omniprésence des changements technologiques. Ils ne pourraient considérer une multitude de possibilités d'innover, car leur attention se porterait ailleurs²⁹.

Plusieurs militants, analystes et bureaucrates demeurent donc sceptiques face aux mesures préventives volontaires³⁰ mises en place par les entreprises et font pression pour que les gouvernements interviennent davantage dans le domaine environnemental. Par

exemple, les chercheurs Corinne Gendron et Jean-Pierre Revérèt de l'UQAM soutiennent que l'on « ne sera guère surpris d'apprendre que c'est la réglementation, et non l'efficacité ou la rentabilité, qui constitue le premier facteur de motivation à la modernisation environnementale des entreprises³¹ ».

Le Commissaire à l'environnement et au développement durable du gouvernement du Canada abonde dans le même sens et a soutenu à plusieurs reprises que les entreprises canadiennes innoveraient peu dans le domaine environnemental et qu'elles ne le font de façon conséquente que lorsqu'elles sont soumises à une réglementation accompagnée de mesures de contrôles explicites.

On constate donc que la très grande majorité des discours sur la thématique du développement durable portent un jugement sévère à l'endroit des techniciens, des entrepreneurs et des gestionnaires qui ont érigé les fondements de nos sociétés industrielles³². C'est cependant à tort qu'ils sous-estiment l'intelligence de nos ancêtres. Comme nous allons maintenant l'illustrer, l'histoire des techniques nous enseigne que les industriels polluaient souvent à regret — non pas tant en raison des dommages environnementaux qu'ils causaient, mais de la perte de profitabilité qui en résultait. Les plus novateurs s'ingénierent donc de tout temps à récupérer leurs rejets et à leur trouver une utilité.

et des systèmes de consignation. Comme le précise cependant L. Babineau, *op. cit.*, p. 15 : « Dans les faits, bien que les mesures économiques soient préconisées depuis les années 1920, leur mise en œuvre s'avère souvent beaucoup plus complexe que ne le laisse voir l'approche théorique. »

28. Michael Porter, « America's Green Strategy », *Scientific American* 264, 1991, p. 168.

29. Pour un examen plus détaillé de cette hypothèse et de la recherche universitaire en ayant découlé, voir Stefan Ambec et Philippe Barla, *Productivité et réglementation environnementale : une analyse de l'hypothèse Porter*, Rapport préparé pour Ressources naturelles Canada, 2001 (<<http://www.ecn.ulaval.ca/w3/recherche/cahiers/2001/0107.pdf>>).

30. L. Babineau, *op. cit.*, contient une présentation sommaire des quatre principales catégories de mesures environnementales volontaires au Canada.

31. C. Gendron et J.-P. Revérèt, *op. cit.*, p. 117.

32. Outre les références discutées plus tôt, voir également les textes de plusieurs intellectuels français renommés sur les sites *Planète écologie* (<www.planetecologie.org>) et *Développement durable et territoire* (<<http://www.revue-ddt.org/dossiers.htm>>).

2. Perspective historique sur la valorisation des déchets industriels

L'un des principaux reproches adressés à nos ancêtres est de n'avoir pas réussi — ou de n'avoir même pas songé — à valoriser leurs résidus industriels et à réduire par le fait même la pollution résultant de leurs activités³³. Des chercheurs de l'Université de Moncton écrivent ainsi que l'on comprend mieux l'originalité de la perspective de l'écologie industrielle en la comparant à l'approche conventionnelle des pollutions, qui « sont traitées de façon cloisonnée et linéaire, en bout de chaîne, par des dispositifs techniques appropriés... [où] les idées de cycle et d'interdépendance sont négligées³⁴ ».

Cette perspective est cependant étrange. Après tout, pourquoi des gens d'affaires qui ont payé cher leurs intrants ne feraient-ils pas tout leur possible pour les utiliser au maximum plutôt que de les retourner à perte dans la nature? En fait, l'examen historique de n'importe quel secteur industriel révèle rapidement de nombreux cas de valorisation des résidus qui furent à la fois profitables pour les entreprises et bénéfiques pour l'environnement.

Selon le journaliste Peter Lund Simmonds, les exemples de ce que l'on qualifie maintenant de solutions « gagnant-gagnant » sont si nombreux, dès 1862, que le sujet est « trop vaste pour être discuté de façon satisfaisante dans [un] livre, car chaque secteur industriel pourrait faire l'objet d'un ouvrage détaillé³⁵ ». Dans la même veine, plusieurs auteurs d'origines, de formations et d'expériences diverses ont traité de cette problématique, à l'intention d'un large auditoire³⁶.

La meilleure synthèse du contenu de ces ouvrages est l'œuvre de l'Américain Victor E. Shelford (1877-1968). Après avoir observé que « de nombreux exemples de déchets... se sont avérés être des mines d'or pour les hommes qui ont trouvé le moyen de les

convertir en quelque chose d'utile » (p. 100-101, notre traduction), Shelford publie en 1919 deux figures illustrant les problèmes reliés aux déchets et les substances utiles pouvant être extraites de ces dernières (voir p. 14 et 15 plus loin).

En fait, comme le remarque le journaliste britannique Frederick Ambrose Talbot en 1920, « relater l'histoire de toutes les fortunes qui ont été amassées à partir de la mise en marché de ce qui était auparavant rejeté et sans valeur requerrait un volume. Cette histoire est cependant un roman fascinant qui a peu d'égal dans toute la sphère de l'activité humaine³⁷ ».

Quels facteurs ont motivé les industriels du dix-neuvième siècle à valoriser leurs déchets? Le chimiste allemand Theodor Koller résume bien le point de vue général lorsqu'il observe que la conjugaison des intérêts économiques et environnementaux résulte avant tout de la compétition féroce que se livrent les entreprises : « La concurrence contraint de partout l'utilisation la plus économique, et par conséquent la plus rationnelle, de la main-d'œuvre; et, outre la gestion la plus efficace... la meilleure façon d'assurer la prospérité pour le plus

L'examen historique de n'importe quel secteur industriel révèle rapidement de nombreux cas de valorisation des résidus, qui furent à la fois profitables pour les entreprises et bénéfiques pour l'environnement.

33. Pour une liste plus détaillée de telles accusations, voir Pierre Desrochers, « Industrial Ecology and the Rediscovery of Inter-Firm Recycling Linkages : Some Historical Perspective and Policy Implications », *Industrial and Corporate Change*, 11 (5), 2002, p. 1031-1057.

34. Tranchant et al., *op. cit.*, p. 458.

35. Peter Lund Simmonds, *Waste Products and Undeveloped Substances : or, Hints for Enterprise in Neglected Fields*, London : Robert Hardwicke, 1862, p. v, notre traduction.

36. Outre les auteurs cités dans ce cahier de recherche, mentionnons l'Allemand Theodor Koller, auteur de *The Utilization of Waste Products. A Treatise on the Rational Utilization, Recovery, and Treatment of Waste Products of All Kinds* (1902 ; 1880 pour l'édition allemande); le Britannique John B.C. Kershaw, auteur de *The Recovery and Use of Industrial and Other Waste* (1928); et l'Américain Charles Lipsett, auteur de *Industrial Wastes and Salvage : Conservation and Utilization* (1951). On trouve également de nombreux ouvrages qui ne traitent que d'un secteur d'activité. Pour une liste relativement détaillée d'ouvrages anciens sur la valorisation des sous-produits du bois, voir Desrochers 2003, *op. cit.*, p. 25.

37. Frederick Ambrose Talbot, *Millions from Waste*, Philadelphia : J.B. Lippincott, 1920, p. 17-18, notre traduction.

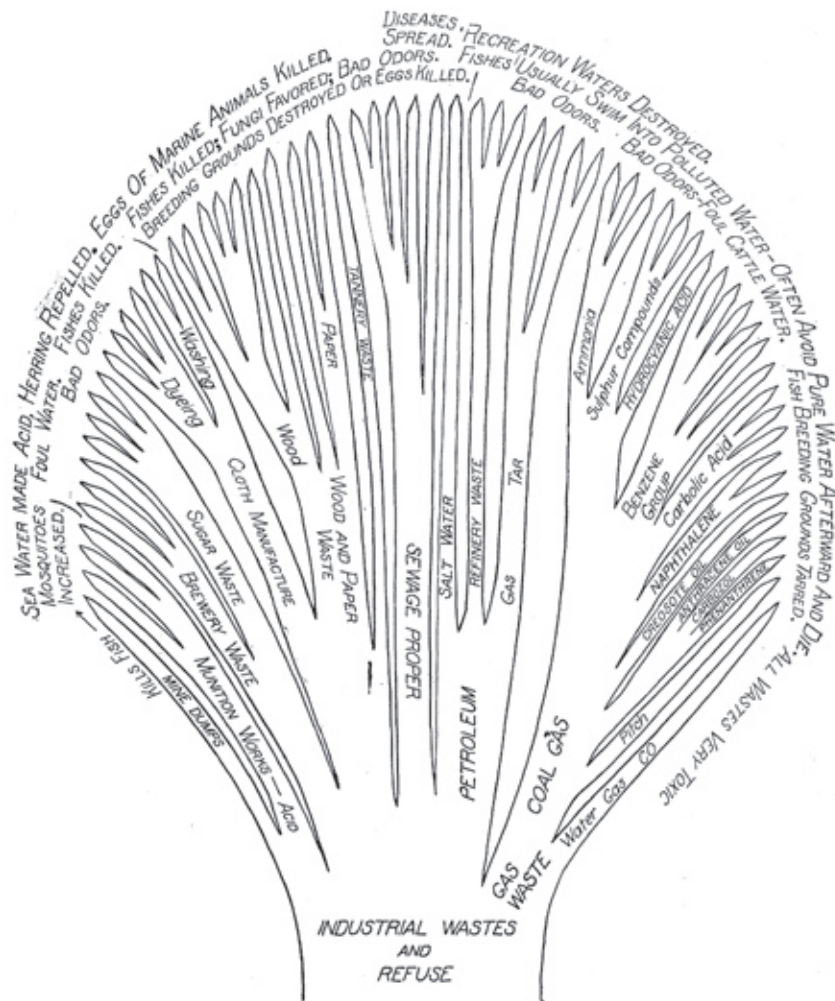


FIG. 2. Diagram showing the various wastes and the damage they do when not properly recovered.

Source : Victor E. Shelford, 1919.

Outre la gestion la plus efficace... la meilleure façon d'assurer la prospérité pour le plus grand nombre résulte de l'utilisation la plus complète possible de tous les déchets.

grand nombre résulte de l'utilisation la plus complète possible de tous les déchets³⁸ ».

Cette perspective est, à l'époque, si largement partagée que même Karl Marx observe en 1894 « [qu'] abstraction faite du bénéfice qui résulte de leur utilisation, [les déchets industriels] font baisser, à mesure qu'ils deviennent vendables, les dépenses de matières premières, dont le prix tient toujours compte du déchet qui est normalement perdu pendant le travail. La diminution des frais de cette partie du capital constant fait monter dans la même mesure le taux du profit, le capital variable et le taux de la plus-value étant donnés. » Il ajoute que « la production capitaliste a pour consé-

quence de donner plus d'importance à l'utilisation des résidus de la production et de la consommation » et que « les soi-disant déchets jouent un rôle important dans la plupart des industries³⁹ ».

L'examen plus détaillé de trois contributions importantes publiées en français nous permet de tracer un portrait plus juste des liens entre la recherche du profit, l'expansion industrielle et la réduction des problèmes environnementaux.

Charles de Freycinet (1828-1923)

L'un des premiers auteurs francophones à discuter de façon relativement systématique

38. Theodor Koller, *The Utilization of Waste Products*, London : Scott, Greenwood & Sons, 1902, p. v, notre traduction.

39. Karl Marx, *Le Capital*, livre III, chapitre 5, sections 1 et 4, 1894 (<<http://www.marxists.org/francais/marx/works/1867/Capital-III/>>). Il est cependant possible que ce passage ait été rédigé par Friedrich Engels, les circonstances entourant la publication posthume du livre III du *Capital* étant nébuleuses.

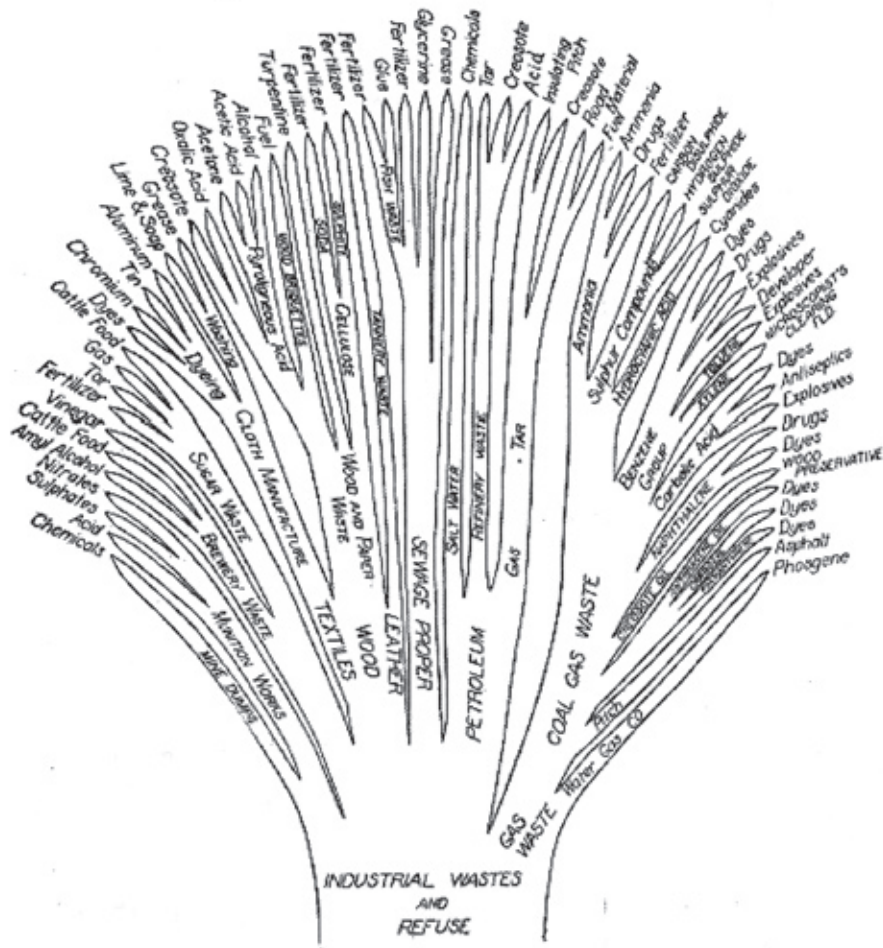


FIG. 1. Diagram showing, in the form of a tree, the various wastes and the useful substances into which they may be manufactured or which may be obtained from them.

Source : Victor E. Shelford, 1919.

de la valorisation des déchets industriels est l'ingénieur et futur premier ministre français Charles de Freycinet⁴⁰. C'est en 1862 que, nouvellement entré au service de l'État, il se fait proposer par le gouvernement de Napoléon III de s'enquérir des procédés mis en œuvre au Royaume-Uni pour assainir les fabriques et les centres peuplés.

Son *Rapport sur l'assainissement des industries et villes en Angleterre* (1864) résume ses recherches auprès de plusieurs centaines d'établissements industriels et d'installations municipales. Freycinet rédige par la suite des documents similaires sur la Belgique et la Prusse (1865), la France (1866), ainsi qu'un supplément à ces rapports (1866)

et un mémoire sur l'emploi des eaux d'égouts en agriculture (1869). Il résume finalement son travail en deux volumes, dont un *Traité d'assainissement industriel* (1870).

Bien que cela ne soit pas le but premier de sa démarche, Freycinet ne manque pas de souligner les retombées positives de la valorisation des déchets. Il décrit, entre autres, le cas de la Compagnie des Salines et produits chimiques de Dieuze dont les dirigeants essayèrent de neutraliser de plusieurs façons les résidus de la préparation de la soude et du chlore qu'ils s'étaient fait interdire de déverser dans une rivière. Après plusieurs tentatives, ils parvinrent finalement à développer une méthode pour en extraire le

40. De courtes biographies de Freycinet sont disponibles à <<http://www.annales.org/archives/x/freycinet.html>> et <<http://www.academie-francaise.fr/immortels/base/academiciens/fiche.asp?param=470>>. Je tiens à remercier les professeurs Nadine Massard-Guilbaud de l'Université Blaise-Pascal et Laurence Lestel du Conservatoire national des arts et métiers pour avoir attiré mon attention sur l'œuvre de Freycinet.

soufre et d'autres éléments utiles. Le résultat est qu'une « nouvelle industrie, fort lucrative pour ses inventeurs, est venue se greffer sur l'industrie principale et en favoriser le développement. Les vieux tas de *marcs de soude* abandonnés sur le sol par l'impéritie des anciens exploitants constituent pour les propriétaires actuels une véritable carrière de soufre⁴¹ ».

Après avoir observé de nombreux cas similaires, l'ingénieur français identifie un processus récurrent :

La plupart des procédés qui tendent à prévenir l'émission de gaz nuisibles ou l'écoulement de résidus impurs, déterminent habituellement un gain réel pour le fabricant. Celui-ci devant en effet retenir dans l'enceinte de son établissement les éléments susceptibles de nuire au voisinage, à cette fin les condense, les absorbe ou les fait déposer dans des bassins. Mais bientôt l'encombrement commence : à ces matières qui s'accumulent sans cesse, la place menace de manquer.

Pour s'en débarrasser impunément il faut d'abord les dénaturer, c'est-à-dire leur faire perdre leurs propriétés malfaisantes ; de là à les utiliser, il n'y a qu'un pas, et ce pas est continuellement franchi par l'industriel en quête de l'assainissement. On a vu ainsi surgir, depuis quelques années, une multitude de fabrications secondaires, annexes de l'industrie principale, dont elles ont augmenté l'importance et les revenus. Aujourd'hui les usines les plus florissantes sont celles qui tirent le meilleur parti de leurs résidus et qui savent le mieux les faire rentrer dans le cercle des opérations. L'attention s'est notamment fait porter sur ce fait, que certains éléments ne jouent dans les réactions chimiques que le rôle d'intermédiaires et qu'à un certain moment de la fabrication, au lieu de passer dans la masse des rebuts, ils peuvent être retenus et,

comme on le dit, régénérés ou revivifiés pour commencer de nouveau leur rôle et servir ainsi de suite indéfiniment. De la sorte, en même temps que le voisinage est préservé, la consommation des matières premières est considérablement diminuée⁴².

La lecture de Freycinet illustre également que les discussions relatives à ce que l'on qualifie maintenant « d'hypothèse de Porter » étaient importantes dans les débats publics de l'époque. Il écrit, par exemple, dans ses mémoires qu'au milieu du dix-neuvième siècle, les manufacturiers britanniques en vinrent à reconnaître la nécessité de réglementer la pollution, mais qu'au lieu « de ruser avec la loi, ils l'avaient appliquée largement et, souvent même, étaient allés au delà de ses prescriptions » et que « comme l'esprit commercial ne perd jamais ses droits, ils se sont ingénies à transformer en sous-produits utiles les matières qu'ils ne pouvaient plus répandre librement au dehors. De là, de notables perfectionnements dans diverses industries⁴³ ».

Freycinet ne voit donc pas d'opposition fondamentale entre profitabilité accrue et protection de l'environnement car « de quelque côté qu'on l'envisage, au point de vue des ouvriers ou au point de vue du public, la loi naturelle qui gouverne l'assainissement, montre l'intérêt du fabricant en parfait accord avec l'intérêt général. À mesure que la science progresse et que les procédés industriels se perfectionnent, l'harmonie devient plus intime et l'on peut prévoir le jour où, sauf de rares exceptions, l'industrie cessera de mettre l'hygiène en sérieux danger⁴⁴ ».

Peter Lund Simmonds (1814-1897)

À notre connaissance, le premier auteur qui compile de façon systématique plusieurs centaines de cas de « rentabilité verte » est le journaliste britannique Peter Lund Simmonds⁴⁵. Ce danois d'origine consacre des efforts importants à faire connaître

À mesure que la science progresse et que les procédés industriels se perfectionnent, l'harmonie devient plus intime et l'on peut prévoir le jour où, sauf de rares exceptions, l'industrie cessera de mettre l'hygiène en sérieux danger.

41. Charles de Freycinet, *Traité d'assainissement industriel, comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres manufacturiers de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique et l'agriculture contre les effets des travaux industriels*, Paris : Dunod, 1870, p. 7.

42. Freycinet 1870, *op. cit.*, p. 6-8.

43. Charles de Freycinet, *Souvenirs 1848-1878*, Paris : Librairie Ch. Delagrave, 1912, p. 85-86.

44. Freycinet, 1870, *op. cit.*, p. 8.

45. Le seul article biographique récent consacré à Simmonds est David Greysmith, « The Empire as Infinite Resource : The Work of P. L. Simmonds (1814-1897) », *Journal of Newspaper and Periodical History*, 6 (1), 1990, p. 3-15.

le sujet à un vaste auditoire par le biais de ses ouvrages *Waste Products and Undeveloped Substances : or, Hints for Enterprise in Neglected Fields* (1862, 420 pages) et *Waste Products and Undeveloped Substances : A Synopsis of Progress Made in their Economic Utilisation during the Last Quarter of a Century at Home and Abroad* (1873, 491 pages)⁴⁶ et en tant que directeur d'une exposition permanente sur l'exploitation profitable des déchets au South Kensington Museum de Londres.

Simmonds résume (en français) l'essentiel de ses écrits sur le sujet dans un article publié dans la *Revue Britannique*⁴⁷ en 1874. Il observe d'abord que l'histoire de la civilisation est l'histoire de la science et que cette force n'est nulle part plus manifeste que dans la transformation en objets beaux et utiles de substances considérées comme des déchets. Anticipant de plus d'un siècle la métaphore de l'écologie industrielle⁴⁸, il observe :

Il n'y a pas de rebuts dans la nature, rien ne s'y perd. La matière est indestructible, elle ne fait que passer par une série indéfinie de changements. Dans cette loi économique pleine de sagesse, l'homme de science pratique a saisi une indication dont il s'est empressé de profiter. Dans un grand nombre de procédés de fabrication on jette aux rebuts d'énormes quantités de matières dont on ne peut profiter pour le produit en vue. Pendant un certain temps, ces rebuts ne sont qu'un embarras dont on cherche à se délivrer le plus promptement et au meilleur marché possible. Il se peut que parfois ils soient positivement nuisibles, auquel cas il faut d'autant plus se hâter de s'en débarrasser. Mais il arrive, à un moment donné, qu'un esprit inventif surgit qui crée un moyen de convertir ces débris en quelque produit utile. Il est peu aujourd'hui de grandes manufactures

qui ne se soient annexées une ou deux de ces industries secondaires. Chacune de ces annexes est un exemple d'une forme d'utilisation du « bien perdu. » Dans certains cas, des industries très importantes tirent de déchets et de rebuts toutes leurs matières premières. On peut citer, entre autres, l'industrie de la fabrication du papier, de l'alun, de certains tissus de laine⁴⁹.

Simmonds ajoute que de « quelque côté qu'on regarde, on voit que les choses les plus triviales peuvent être converties en or. Les déchets et les rebuts d'un atelier deviennent la matière première d'un autre⁵⁰ ». Il discute, entre autres exemples, des nombreux usages des carcasses de chevaux. Le tanneur utilise la peau, tandis que le crin se carde et sert, entre autres usages, à bourrer les coussins et les matelas. La viande sert de nourriture aux chiens et parfois aussi aux humains. Le sang est converti en prussiate de potasse et est aussi employé comme engrais. Les intestins sont convertis en gaines de saucisson et la graisse distillée sert de combustible pour les lampes. Les os servent à fabriquer des manches de couteau ou sont convertis en noir animal. Les sabots fournissent la matière des boutons et d'autres articles. Les fers se vendent à la ferraille et les tendons donnent de la colle et de la gélatine.

Bien que les industriels de l'époque réalisent des avancées importantes dans tous les secteurs d'activité, Simmonds ne manque pas de souligner qu'avec « plus d'attention, nombre de substances qui restent aujourd'hui sans emploi pourraient contribuer au profit général⁵¹ ». Il est cependant optimiste car, comme il l'observe dans un autre ouvrage, « peu de tendances industrielles sont aussi remarquables que celle que l'on observe dans l'utilisation des déchets industriels. À mesure que la compétition s'intensifie, les manufacturiers n'ont d'autres choix que d'examiner toujours plus attentivement les éléments qui peuvent faire

À mesure que la compétition s'intensifie, les manufacturiers n'ont d'autres choix que d'examiner toujours plus attentivement les éléments qui peuvent faire la moindre différence entre le profit et la perte, et de convertir des produits inutiles en produits commercialisables.

46. Malgré leur titre similaire, ces ouvrages couvrent des périodes différentes. La première édition traite des avancées dans le domaine jusqu'au début des années 1850, tandis que la seconde couvre surtout la période 1850-1870.

47. Peter Lund Simmonds, « Rien de perdu. Utilisation des déchets et des rebuts dans l'industrie et la nature », *Revue britannique*, 49, 1874, p. 329-361. La *Revue britannique* publiée à l'époque des traductions d'articles de périodiques britanniques et américains jugés particulièrement intéressants.

48. Simmonds utilise cette métaphore en 1862, mais il en donne le crédit au chimiste Lyon Playfair qui y fait allusion pour la première fois dans le fascicule *On the Chemical Principles Involved in the Manufactures of the Exhibition as Indicating the Necessity of Industrial Instruction*, London : Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, 1852.

49. Simmonds 1874, *op. cit.*, p. 330.

50. Simmonds 1874, *op. cit.*, p. 335.

51. Simmonds 1874, *op. cit.*, p. 335.

la moindre différence entre le profit et la perte, et de convertir des produits inutiles en produits commercialisables⁵² ».

Paul Razous (1870-1961)

L'ouvrage *Les Déchets industriels. Récupération — Utilisation* est publié pour la première fois en 1905 ainsi que, dans des versions révisées et considérablement augmentées, en 1921 et en 1937⁵³. L'auteur, l'ingénieur français Paul Razous⁵⁴, développe sans doute un intérêt pour le sujet alors qu'il œuvre comme inspecteur départemental du travail dans l'industrie, au tournant du siècle. En fait, comme le souligne l'historienne Geneviève Massard-Guilbaud, la philosophie des inspecteurs de l'État à l'époque les incite à développer cette approche : « Ce lien entre dépollution et recyclage des sous-produits explique que pour tenter de réduire la pollution, les ingénieurs de l'État ne cherchaient pas à freiner les industriels mais, au contraire, les encourageaient à perfectionner leurs industries : la récupération des rejets nécessitait le plus souvent une modernisation des appareillages et une meilleure maîtrise des procès de fabrication⁵⁵ ».

Razous commence les différentes versions de son ouvrage en observant que les transformations successives que subissent les matières premières afin de produire quelque produit final que ce soit « donnent naissance à des résidus, à des déchets que, par négligence ou par ignorance, on laisse trop souvent entrer dans la masse des rebuts⁵⁶ ». Il est par contre souvent possible « d'employer les déchets et les résidus soit dans la fabrication originelle qui les a produits, soit dans d'autres fabrications pour en retirer,

par un traitement approprié, des matières ayant une valeur appréciable⁵⁷ ».

Razous observe que cette utilisation des produits résiduels permet non seulement de réaliser un profit commercial, mais qu'elle a également « l'avantage de sauvegarder la salubrité du voisinage et d'éviter, par suite, le paiement de dommages-intérêts pour préjudice causé aux propriétés d'alentour⁵⁸ », notamment par les effets délétères de certains gaz, vapeurs et résidus solides ou liquides non traités. Il précise dans chaque édition que de grands progrès ont été réalisés durant les années précédentes et que « plusieurs industries sont parvenues à utiliser, à régénérer, à revivifier des déchets et des résidus qui auparavant étaient une cause d'encombrement et d'insalubrité⁵⁹ ».

L'ouvrage de Razous compte deux sections. La première, « l'utilisation des déchets et sous-produits communs à la plupart des usines », traite de substances que l'on trouve dans un grand nombre d'industries, telles que « l'utilisation des déchets solides de la combustion » et « la récupération des corps gras ayant servi au graissage et à l'essuyage des machines ». La seconde, qui représente environ 85 % du contenu des diverses éditions, décrit de nombreuses pratiques propres aux divers secteurs d'activité. Razous y traite de sujets extrêmement variés. Quelques courts extraits choisis au hasard donnent une meilleure idée de l'apport de l'ingénieur français (voir encadré).

Comme nous allons maintenant l'illustrer par un examen rapide de quelques « innovations vertes » dans un secteur d'activité important pour l'économie québécoise, les produits dérivés du bois, les gestionnaires et les techniciens contemporains sont souvent aussi créatifs que leurs prédécesseurs.

Plusieurs industries
sont parvenues
à utiliser, à régénérer,
à revivifier des déchets
et des résidus qui
auparavant étaient une
cause d'encombrement et
d'insalubrité.

52. Peter Lund Simmonds, *Animal Products. Their Preparation, Commercial Uses, and Value*, New York : Scribner, Welford and Armstrong, 1875, p. 4, notre traduction.

53. Paul Razous, *Les Déchets industriels. Récupération, utilisation*, Paris : Dunod, 1905. Razous ajoute « sous-produits » au titre de son ouvrage dans les éditions de 1921 et 1937.

54. Selon la notice biographique de l'édition de 1937, Razous est licencié ès sciences mathématiques et physiques; vice-président de l'Institut des actuaires; ancien chef du cabinet technique du ministre du Travail; lauréat de la Société industrielle du Nord de la France, de l'Académie des sciences et de la Société des agriculteurs de France et membre de la Société des ingénieurs civils. L'édition de 1921 nous apprend également qu'il fut secrétaire général de l'Institut des actuaires.

55. Geneviève Massard-Guilbaud, *Culture, technique, gestion de l'espace. Une histoire sociale de la pollution industrielle dans les villes françaises 1789-1914*, Paris : Belin, à paraître.

56. Razous, 1905, *op. cit.*, p. 1.

57. Razous, 1905, *op. cit.*, p. 1.

58. Razous, 1905, *op. cit.*, p. 1.

59. Razous, 1905, *op. cit.*, p. 1.

Quelques cas de valorisation des déchets industriels au début du vingtième siècle

La suie de houille

La suie de houille est utilisable comme engrais sur les terrains calcaires à la dose de 20 à 30 hectolitres par hectare. Elle doit être employée avec précaution car, répandue par un temps de sécheresse, elle peut nuire aux plantes. Sur les prés, il convient de la déposer de préférence pendant l'hiver sur la neige; en ce cas, la suie nourrit plus facilement et tue les mousses. D'après M. Larbalétrier, on l'utilise surtout en horticulture, notamment aux pieds des rosiers, car, outre ses propriétés fertilisantes, la suie a la faculté d'éloigner les insectes.

La suie entre aussi dans la composition des encres d'imprimerie de qualité inférieure.

Les teinturiers en font deux couleurs brunes : le bidanet et le bistre. (Razous 1921 : 21-22.)

Les déchets de cuivre

Le sulfate cuprique est en grande partie préparé en attaquant de la tournure de cuivre et des déchets divers de travail du métal par de l'acide sulfurique en présence d'air et de vapeur d'eau. Il se forme du sulfate SO_4Cu cristallisant en beaux cristaux bleus hydratés qui, chauffés, perdent leur eau et deviennent blancs. Au lieu de laisser cristalliser les solutions peu à peu pour obtenir de beaux cristaux, on opère souvent maintenant à chaud en remuant; on obtient du sulfate « neige » en cristaux très fins, permettant une dissolution rapide. On sait que le vitriol bleu ou sulfate cuprique sert en teinture, en électrolyse et surtout pour le chaulage du blé et la préparation des bouillies cupriques anticryptogamiques. (Razous 1921 : 132-133.)

Les déchets du travail de la laine

Les blousses, qui sont des déchets des peignages de laine, peuvent être utilisées en les mélangeant aux laines renaissance. La présence de ces blousses améliore la matière usée par l'effilochage. Les tontisses de laine, c'est-à-dire les déchets enlevés par la tondeuse sur la surface d'une étoffe tissée peuvent, après traitement par la vapeur d'eau sous pression, former un engrais employé de préférence pour les cultures arbustives (vigne, olivier, houblon). La poussière produite par des débris de fibres est vendue comme engrais; il en est de même de celle provenant de l'effilochage des chiffons de laine (chiquettes, etc.) destinés à fabriquer de la laine renaissance. (Razous 1921 : 269.)

Les mélasses

Habituellement les sucreries françaises vendent leurs mélasses aux distilleries ou aux sucreries de l'étranger. La sucrerie, qui a pour but d'extraire le sucre resté dans la mélasse, n'est représentée en France que par deux installations. Cela tient, a fait remarquer M. Fleurent, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, à ce que notre régime fiscal des sucres est tel qu'il y a plus d'intérêt pour le fabricant à vendre à la distillerie la mélasse qu'il fabrique, que de traiter cette dernière par les procédés d'osmose ou par les procédés à la chaux, à la baryte ou à la strontiane, qui fonctionnent régulièrement en Allemagne.

Les mélasses épuisées peuvent être employées, mais en quantité assez restreinte, à des usages industriels (fabrication du cirage, des apprêts pour la teinturerie, des moules pour le coulage des fontes, des bonbons communs, du pain d'épices, etc.).

La teneur en sucre de la mélasse lui donne la valeur d'un aliment véritable susceptible de remplacer dans la ration des animaux les denrées couramment employées. Cette mélasse ne doit pas être donnée pure, mais mélangée à divers sous-produits industriels susceptibles d'absorber une proportion assez grande du résidu qui nous occupe. (Razous 1921 : 353.)

Les sous-produits des usines à gaz

Pendant longtemps le coke a été le seul sous-produit utilisé des usines à gaz. Actuellement, la distillation de la houille fournit, outre les gaz éclairants ou combustibles et le coke, des eaux de condensation qui servent de matières premières dans la fabrication des sels ammoniacaux, des matières épurantes, d'où l'on retire le soufre ou les composés cyanés, du graphite employé pour la fabrication des charbons électriques ou des charbons de pile, des

goudrons qui, soumis à la distillation, donnent de la benzine, du toluène, de la naphtaline, de l'anthracène, des huiles lourdes et du brai. (Razous 1921 : 412.)

La récupération des poussières de ciment

Actuellement, deux procédés pour la récupération des poussières dans les fabriques de ciment sont en usage ; ils donnent tous deux de bons résultats et, outre l'amélioration apportée au bien-être et à la santé des ouvriers, les avantages accusés au point de vue de la fabrication elle-même et du prix de revient, sont tels que les fabricants agissent dans leur intérêt en améliorant l'hygiène de leurs ateliers. Les nouvelles installations permettent, en effet, soit en recueillant des quantités de poussières de ciment qui auparavant étaient perdues, soit par suite de la diminution de la main-d'œuvre et de la force motrice, de récupérer, dans un laps de temps restreint, les frais qu'elles ont occasionnés. (Razous 1921 : 500.)

3. Les produits dérivés du bois : quelques cas québécois

Le journaliste Claude Turcotte du quotidien *Le Devoir* a pu écrire, à propos d'une entreprise œuvrant dans le commerce des pièces d'automobiles usagées, qu'il « y a 27 ans le mot recyclage était relativement nouveau dans le vocabulaire d'affaires⁶⁰ ». Comme on l'a vu dans la section précédente, le recyclage des déchets industriels était pourtant une activité déjà largement répandue il y a un siècle et demi.

De nos jours, plusieurs entreprises québécoises œuvrant dans le domaine des produits du bois, un secteur où les déchets ont toujours été abondants, font preuve d'imagination pour améliorer leurs performances économique et environnementale. Nous allons donc examiner brièvement quelques cas québécois de rentabilité verte liés à ce secteur d'activité. Notre but n'est évidemment pas de fournir une description détaillée de technologies complexes. Il s'agit seulement d'illustrer le processus par lequel l'innovation améliore la performance écologique d'une industrie importante⁶¹.

Le bois a été et demeure l'un des matériaux les plus utiles dont disposent les êtres humains. On l'utilise donc depuis longtemps à de multiples fins, ce qui a occasionné le développement de nombreux débouchés pour les sous-produits des scieries, qu'il s'agisse de combustibles, d'explosifs ou d'alcool de bois⁶². Paul Razous mentionne quelques exemples d'utilisation des déchets de bois dans son ouvrage *Les Déchets industriels* :

Le tournage du bois permet dans presque toutes les scieries l'utilisation des déchets. Presque tous ces déchets peuvent servir à faire du tournage plus ou moins rémunérateur, depuis le porte-paquets jusqu'aux bobines, manches d'outils, etc., et ceux de formes irrégulières, tels que manches de hachette, pelles, formes de chaussures, manches de couteaux, etc. (Razous 1921 : 188-189.)

Emploi des découverts de dosses, des déchets de plots, des culots, des déchets de culots — Ces déchets qui sont importants peuvent atteindre le tiers du volume du bois. On peut retirer de ces déchets par sciage ou par fendage, de nombreux sous-produits : petites lattes, courtes planches à caisses et à bois, bardeaux, liteaux, tuteurs à fleurs, manches à gigot, manches à balais, cannes de parapluie, cure-dents, etc... Les déchets qui restent après ces manipulations peuvent être utilisés dans les industries chimiques du bois. (Razous 1937 : A39.)

La farine de bois s'obtient en partant de sciures sèches de bois durs, mais non chargés en tannin, tels que le hêtre, peu riche en résine, et en les faisant passer entre des disques à écartement réglable. On procède ensuite à un classement par jet d'air pour séparer les produits grossis de ceux qui ont la dimension voulue. La revue « La Nature » du 1^{er} juin 1932, détaille les emplois de cette farine de bois : fabrication du linoléum, fabrication des dynamites, fabrication de poudres à mouler, à base de résines synthétiques, formes phénologiques (genre bakelite) ou d'autres poudres à moules, telles que celles à base d'acétate de cellulose (rhodoite, lonarite, isoloid, etc.). (Razous 1937 : A40.)

Plusieurs entreprises québécoises œuvrant dans le domaine des produits du bois, un secteur où les déchets ont toujours été abondants, font preuve d'imagination pour améliorer leurs performances économique et environnementale.

60. Claude Turcotte, « Les pièces d'auto, un commerce à vive allure pour Lecavalier », *Le Devoir*, 11 août 1997, p. B2. En fait, le mot recyclage apparaît dans les années 1920 dans l'industrie du raffinage, mais la valorisation des déchets industriels est, comme nous l'avons vu, beaucoup plus ancienne.

61. Ce secteur a été retenu en raison de son importance pour l'économie québécoise et parce que nous avons déjà exploré d'autres dimensions positives de la recherche du profit sur la reforestation dans notre étude précédente (Desrochers, 2003). Les brèves descriptions de cette section ont été rédigées à partir d'entrevues avec des responsables de ces entreprises et/ou de la documentation disponible. Il ne fait aucun doute qu'un examen plus poussé révélerait nombre de cas similaires dans tous les secteurs industriels.

62. Voir Desrochers, 2003, *op. cit.*, p. 23.

Le bois devient également une composante cruciale pour la fabrication du papier à la fin du dix-neuvième siècle⁶³. Pour simplifier, les premières technologies utilisées dans la fabrication de papier sont la pâte chimique et la pâte mécanique. La pâte mécanique est faite à partir de billots de bois déchiquetés, broyés et râpés par des machines. Cette technologie offre des rendements élevés, c'est-à-dire que l'on obtient beaucoup de pâte à partir du bois, mais elle est très « énergivore ». Le procédé mécanique endommage également les fibres de bois et la pâte résultante ne peut à elle seule donner une feuille cohérente. Les pâtes de type mécanique, lorsqu'elles ne sont pas mélangées aux pâtes chimiques, servent donc généralement à la fabrication de produits nécessitant moins de résistance (papier journal, papier à circulaires, etc.).

La pâte chimique est faite à partir de copeaux obtenus d'arbres écorcés et déchiquetés que l'on fait bouillir dans l'eau, avec une liqueur de cuisson, dans un autoclave. Ce procédé permet de dissoudre la lignine, un adhésif naturel qui lie les fibres de bois de manière compacte, et d'extraire les fibres sans les briser. Il exige une quantité de bois beaucoup plus importante pour produire la même quantité de pâte en raison de l'élimination de la lignine.

Deux procédés sont d'abord développés pour fabriquer de la pâte chimique. Le premier est un procédé de cuisson avec une solution de sulfite et une base (ammonium, calcium, sodium, etc.). Ce procédé fournit des pâtes claires et faciles à blanchir mais il est pour l'essentiel limité aux bois résineux et donne naissance à des liqueurs résiduelles dont on ne sait que faire et qui sont souvent déversées dans la nature. Le seconde est le procédé Kraft dont la liqueur de cuisson est une solution de soude et de sulfure de sodium. Ce procédé alcalin ne donne au départ qu'un papier de couleur foncée qui n'est pas le meilleur pour l'impression, mais

qui est très utile pour l'emballage, et dont le rendement bois-pâte est légèrement inférieur à celui du procédé au sulfite (45-48 % contre 52-54 %).

Au début du vingtième siècle, le procédé au sulfite tient le haut du pavé, mais le procédé Kraft s'impose par la suite du fait de la qualité de ses pâtes, de sa capacité à convertir en papier un plus grand nombre d'espèces de bois (pins et feuillus denses) que le procédé au sulfite rejetait, de l'emploi d'agents blanchissants (chlore et oxygène) et du développement d'un système de récupération des liqueurs résiduelles. Dans ce dernier domaine, certaines avancées importantes furent réalisées au Québec.

Brown Paper Company

L'un des plus fameux cas québécois de valorisation des résidus industriels du début du vingtième siècle est l'œuvre de l'ingénieur américain Hugh K. Moore, au sein de l'usine de la Brown Paper Company⁶⁴ de La Tuque (Mauricie). En fait, les travaux de Moore assurèrent non seulement sa renommée dans son domaine, mais ils furent jugés suffisamment importants pour être décrits dans un ouvrage consacré aux plus grands innovateurs industriels américains de l'époque⁶⁵.

Selon Maurice Holland qui décrit la situation de l'industrie en 1929, « un principe fondamental de l'industrie papetière est que des sous-produits doivent être développés à partir des déchets. Les revenus tirés de ces sous-produits réduisent le coût du produit principal. À défaut d'être réalisé de façon satisfaisante, le bilan financier de n'importe quel moulin à papier sera écrit à l'encre rouge⁶⁶ ».

C'est dans ce contexte que les dirigeants de la Brown Paper Company s'inquiètent, dès 1908, des résultats de leur nouvelle usine de pâte Kraft de La Tuque. Bien que ses équipements et son mode d'opération

L'un des plus fameux cas québécois de valorisation des résidus industriels du début du vingtième siècle est l'œuvre de l'ingénieur américain Hugh K. Moore, au sein de l'usine de la Brown Paper Company de La Tuque.

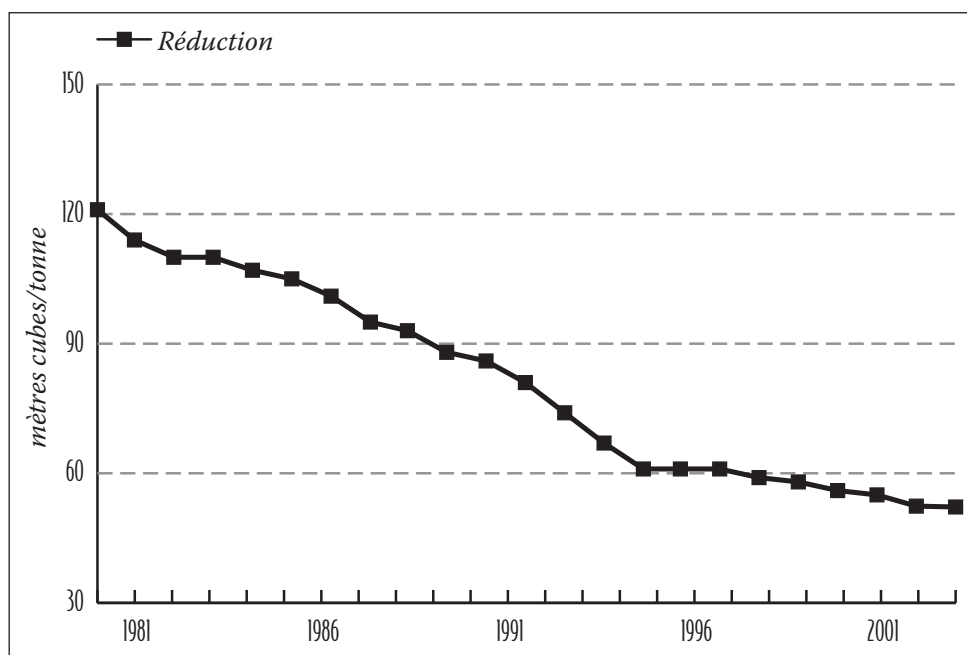
63. Avant cette date, le papier est pour l'essentiel fabriqué à partir de vieux chiffons. Pour une introduction concise à l'histoire des techniques dans ce domaine, voir notamment le site « Le Papier » de l'Académie de Nantes (<http://www.ac-nantes.fr/ia49/ecole/educ-artistique/artotheque/pages/savoir/ouverture/papierhistoire.htm>). Pour une introduction aux techniques contemporaines, voir Conseil de l'industrie forestière du Québec, *op. cit.*

64. La Brown Paper Company a depuis été incorporée au groupe Smurfit Stone Canada Inc. (http://www.smurfit-stone.com/content/locations/location_La_Tuque_1043.asp).

65. Maurice Holland, *Industrial Explorers*, New York : Harper & Brothers Publishers, 1929. (Chapter 10, Paper Work : Hugh K. Moore, Chief Chemical Engineer, The Brown Company.) Selon la citation originale de Holland (1929 : 177) : « Moore's greatest triumph — an achievement which brought him fame and respect wherever paper is made — followed an order during the winter of 1910 to improve the operating efficiency of the company's mill at La Tuque in Canada. »

66. Holland, *ibid.*, p. 177, notre traduction.

Utilisation moyenne d'eau des papetières québécoises



Source : Ministère de l'Environnement du Québec (la donnée de 2003 est préliminaire).

vallent ceux de n'importe quelle autre usine au monde, les rapports hebdomadaires et mensuels démontrent non seulement qu'elle est déficitaire, mais qu'elle ne donne aucun signe d'amélioration. Le principal problème est que la méthode employée pour récupérer la caustique de sodium utilisée pour séparer les fibres de la lignine causait des explosions fréquentes, ce qui entraînait non seulement une forte rotation de la main-d'œuvre, terrifiée par le phénomène, mais également l'impossibilité de valoriser l'épais liquide noir résiduel. « Sans la récupération des sels de sodium [de ce résidu], se fit dire Moore, il est impossible de rentabiliser cette usine. Va faire un tour là-bas et essaie de remédier à la situation⁶⁷. »

Moore débarque à La Tuque en plein hiver 1910. Il établit ses quartiers dans un wagon à marchandises et se rend au travail chaque matin en raquettes. Confronté à l'instabilité de la liqueur noire et à son incapacité à résoudre le problème à partir de ses connaissances préalables, il dépêche l'un de ses assistants à la bibliothèque du Massa-

chussets Institute of Technology pour qu'il se familiarise rapidement avec la littérature sur les principes physiques et chimiques de base de cette substance. Pendant ce temps, Moore se charge de découvrir ce qui ne l'avait pas encore été. Il développe finalement un nouveau procédé basé sur la loi de Stephan-Boltzmann sur la chaleur rayonnante et conçoit par la suite de nouvelles machines qui contrôlent les explosions, permettent de récupérer des substances valables à partir des déchets liquides et assurent finalement la rentabilité de l'usine⁶⁸. L'impact des travaux de Moore à La Tuque et de ses recherches subséquentes sera tel qu'il se verra attribuer, en 1925, la récompense américaine la plus prestigieuse en chimie industrielle, la médaille Perkin⁶⁹.

La valorisation de la liqueur résiduelle provenant de la cuisson Kraft est une étape importante dans le triomphe de ce procédé, mais elle n'est qu'un cas parmi plusieurs autres de l'utilisation toujours plus efficace de la matière ligneuse et de la valorisation de ses sous-produits⁷⁰. Les progrès récents

La consommation moyenne d'eau des papetières québécoises a diminué de façon importante depuis deux décennies. Malgré une hausse de 39 % de la production entre 1981 et 2003, l'utilisation totale d'eau dans ce secteur a subi une baisse de 40 %.

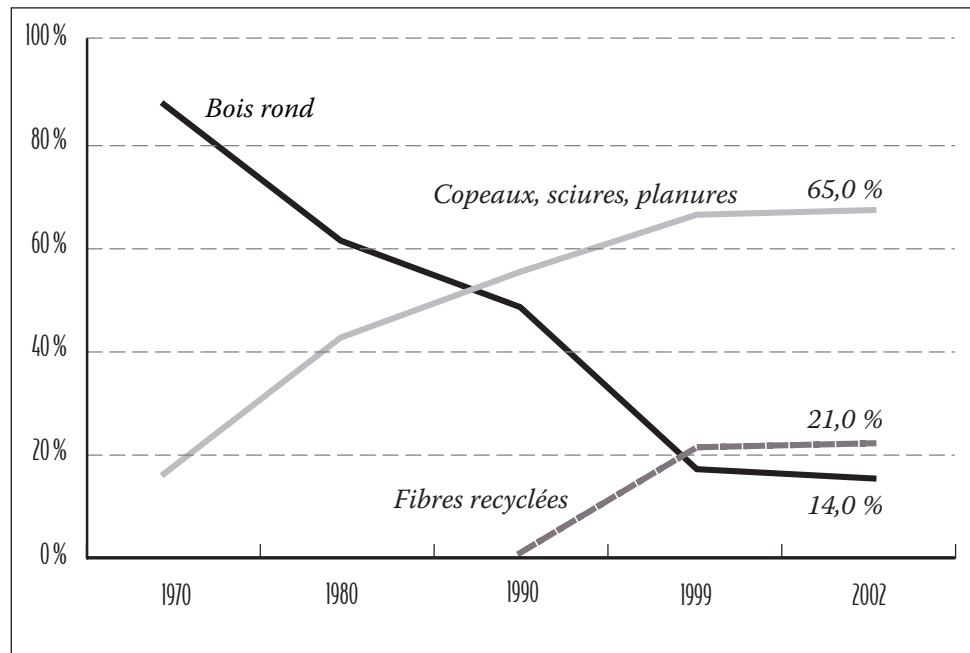
67. Cité par Holland, *op. cit.*, p. 177-178, notre traduction.

68. Pour une description plus détaillée des travaux de Moore à La Tuque, voir Holland, *op. cit.*, p. 177-182.

69. Pour plus de détails sur la médaille Perkin, voir le site de la Society of Chemical Industry (<http://www.soci.org/SCI/awards/awards-book/award.jsp?awardID=AW31>).

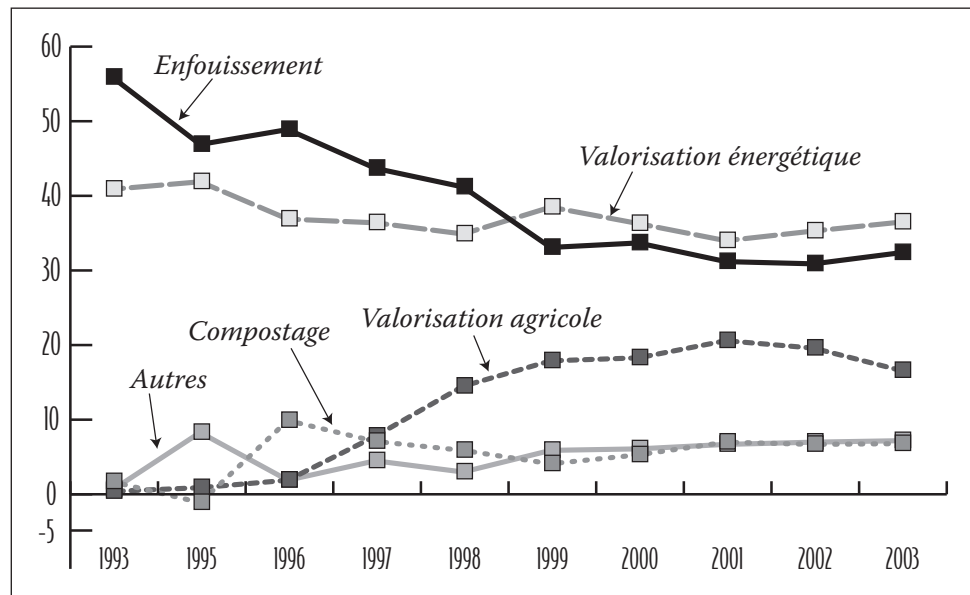
70. En fait, comme le remarque Maurice Holland en 1929 : « If the packing industry has been able to use everything but the pig's squeal, the paper industry has gone them one better. Using wood as raw material, the paper makers have saved everything including the bark. Nothing is wasted — with the result that to-day the public reaps another dividend of research. » (Holland, *op. cit.*, p. 182-183.)

Évolution des sources d'approvisionnement en fibres



Source : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec.

Degré d'utilisation des principaux modes de gestion des résidus (1993-2003)

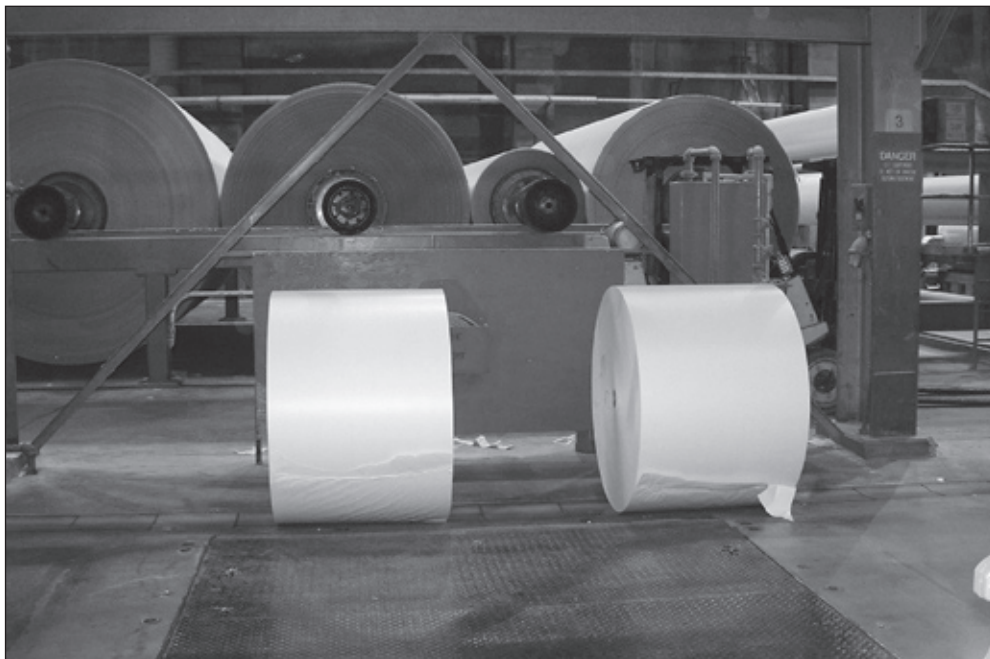


Source : Ministère de l'Environnement du Québec.

dans ce domaine sont d'ailleurs particulièrement remarquables⁷¹. Par exemple, la consommation moyenne d'eau des pape-
tières québécoises a diminué de façon
importante depuis deux décennies. Il fallait
ainsi près de 120 mètres cubes d'eau pour

produire une tonne de papier ou de carton
en 1981, mais seulement 52 en 2003, soit une
baisse de 57 %. Malgré une hausse de 39 %
de la production entre 1981 et 2003, l'utilisa-
tion totale d'eau dans ce secteur a subi une
baisse de 40 %.

71. Les remarques qui suivent sont basées pour l'essentiel sur un document du Conseil de l'industrie forestière du Québec, *Performance environnementale. Un portrait de l'industrie papetière québécoise*, Québec : Conseil de l'industrie forestière du Québec, 2001 (http://www.cifq.qc.ca/html/francais/pates_papiers/publications.php).



Source : Abitibi-Consolidated.

L'industrie papetière québécoise est en outre alimentée de façon croissante par les résidus des scieries (sciures et copeaux) plutôt que par du bois rond récolté en forêt dans le seul but de produire du papier. En fait, la proportion de bois rond est passée de plus de 80 % de la matière ligneuse à 14 % entre 1970 et 2002.

Des résidus de l'industrie papetière (par opposition aux résidus des scieries) sont également valorisés. Par exemple, en 1999, près de 75 % des écorces et copeaux inutilisables pour la fabrication du papier ou du carton étaient utilisés comme intrants pour la valorisation énergétique et 4,5 % pour d'autres usages (recyclage, récupération, réutilisation hors procédé, etc.). En 2003, environ 68 % des résidus biosolides, qui sont constitués des produits issus du traitement des effluents et des résidus de désencrage, étaient valorisés de diverses façons : valorisation énergétique (37 %), compostage (7 %), valorisation agricole (17 %) et autres valorisations (7 %). Le résultat est que l'enfouissement des résidus de l'industrie pape-

tière a diminué de façon substantielle dans les années 1990⁷².

Abitibi-Consolidated⁷³

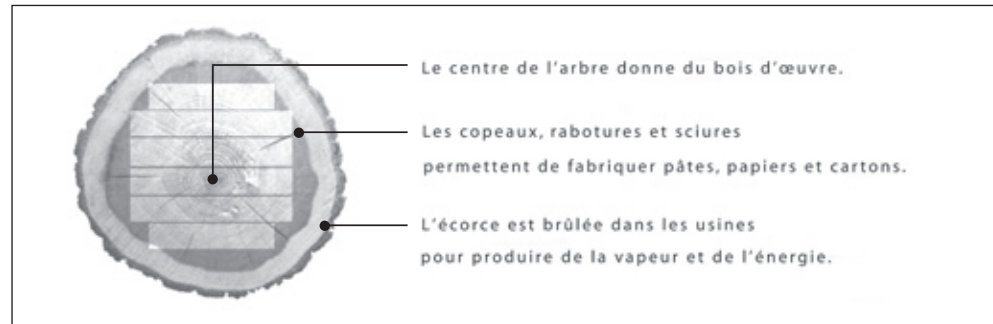
Abitibi-Consolidated, une entreprise dont le siège social est à Montréal, a été créée suite à la fusion d'Abitibi-Price et de Stone Consolidated en 1997, deux entreprises qui résultaient elles-mêmes de plusieurs fusions antérieures. Son chiffre d'affaires est d'environ cinq milliards de dollars canadiens et elle compte au-delà de 15 000 employés travaillant dans plus de 70 pays. Abitibi-Consolidated œuvre notamment dans les secteurs du papier journal, des papiers à valeur ajoutée (aussi appelés papiers à pâte mécanique non couchés) et du bois d'œuvre. Elle récupère également plus de 2,1 millions de tonnes de papier chaque année en Amérique du Nord, en Europe et en Asie.

Comme toutes les entreprises novatrices dans son domaine, Abitibi-Consolidated offre de nombreux cas d'utilisation plus intensive de la ressource et de valorisation

***E**n 2003, environ 68 % des résidus biosolides, qui sont constitués des produits issus du traitement des effluents et des résidus de désencrage, étaient valorisés de diverses façons.*

72. Parmi les résidus qui sont peu valorisés, on peut mentionner les cendres produites à la suite de la combustion d'écorces ou de biosolides (quoique près de 14 % soient utilisées dans la valorisation agricole) et les résidus calciques qui sont des sous-produits inorganiques issus des usines fabriquant de la pâte Kraft.

73. Les informations sur Abitibi-Consolidated ont été tirées de la documentation écrite disponible sur le site Web de l'entreprise (<http://www.abitibiconsolidated.com/AciWebSiteV3.nsf>) et d'entrevues avec Michel Belzile, directeur de production et Yves Lemay, directeur — amélioration des procédés, de la Division Laurentide (Grand-Mère), août 2004 ; de Francine Dorion, vice-présidente, Développement durable et environnement, siège social, et Yves Laflamme, vice-président, Ventes et marketing — Produits du bois, novembre 2003.



Source : Institut économique de Montréal.

Ces résidus étaient autrefois enfouis ou brûlés en pure perte, ce qui entraînait des coûts importants et des retombées environnementales négatives (eaux d'écoulement et fumée).

de ses déchets. L'usine plus que centenaire de Grand-Mère (Mauricie), qui compte aujourd'hui près de 600 employés et dispose d'une capacité de production annuelle de près de 380 000 tonnes de papiers spéciaux non couchés à base de pâte mécanique, est exemplaire à cet égard. Selon ses responsables de la production et de l'amélioration des procédés, à la fin des années 1970, l'usine produisait une pâte sulfite à bas rendement, permettant d'obtenir environ 52 % de pâte à partir de copeaux. La production de copeaux était alors importante et s'avérait coûteuse en enfouissement, tandis que le résidu liquide dont on avait retiré les composantes les plus nocives demeurait encombrant en raison de son importante composante organique et de la forte consommation d'oxygène qu'il entraînait dans la rivière où il était retourné (ce qui nuisait aux poissons).

De nouvelles machines ont, depuis, été installées sur le site de l'usine de manière à produire une pâte sulfite à hauts rendements, ayant d'abord permis d'augmenter les rendements pâte/bois de 52 à 88 %. L'utilisation de la ressource forestière (résidus de scieries) est bien meilleure qu'elle ne l'était dans le passé. L'usine réalise donc aujourd'hui une économie de déchets substantielle. Il en va de même pour la valorisation des boues résiduelles de l'usine. Selon l'un des responsables de la production, cette valorisation est plus coûteuse à court terme que l'enfouissement. On croit toutefois qu'elle sera rentable à plus long terme lorsque le site d'enfouissement actuel sera rempli à capacité et qu'un nouveau site devra être développé à forts coûts.

À l'instar des autres usines de papier de l'entreprise, le principal intrant de l'usine de pâte chimique de Grand-Mère consiste maintenant en des résidus de scierie

(copeaux, sciures et rabotures) au lieu des billes de bois qui servent dorénavant à la fabrication de pâte mécanique de meule. Ces sous-produits proviennent du pourtour d'une bille de bois ou de l'extrémité la plus petite de la tige dont la dimension est insuffisante pour en extraire du bois destiné au sciage. Ces résidus étaient autrefois enfouis ou brûlés en pure perte, ce qui entraînait des coûts importants et des retombées environnementales négatives (eaux d'écoulement et fumée). Leur utilisation croissante a également permis de mettre fin au flottage du bois, une pratique qui avait elle aussi des retombées environnementales négatives et qui nuisait à la valeur récréative des cours d'eau québécois.

Cette façon de faire a aujourd'hui valeur de norme dans la fabrication de pâte chimique. Elle a permis une intégration plus poussée des opérations d'Abitibi-Consolidated puisque les 29 scieries de l'entreprise fournissent maintenant de 60 à 65 % des intrants de ses 24 usines de pâtes et papier.

Si la récolte de bois rond est devenue une source secondaire d'approvisionnement pour les usines de pâtes et papiers, un certain nombre de billes sont encore utilisées à cette fin, surtout dans la fabrication de pâte mécanique. Depuis une dizaine d'années, les usines d'Abitibi-Consolidated récupèrent cependant les écorces de ces billes pour produire, en les brûlant dans des chaudières, de la vapeur et de l'électricité, parfois conjointement avec des résidus de la transformation du papier et les écorces des scieries. Cette cogénération permet de réduire la consommation de combustible fossile et d'amoindrir l'impact environnemental de ces résidus auparavant enfouis, tout en générant une économie annuelle de



Source : Maibec.

plusieurs millions de dollars. Un responsable de l'usine de Grand-Mère estime que cette pratique permet d'économiser, par usine, 45 000 à 50 000 tonnes de déchets par an, soit la production entière de résidus qui étaient auparavant enfouis, brûlés à perte ou rejetés dans la rivière. Il précise : « Personne ne nous a demandé d'aller brûler des écorces... On a regardé ce qu'on avait de disponible... et on a tenté de diminuer nos coûts avec cela... Ç'a été une décision purement économique. »

Une autre forme de valorisation des résidus de scierie est le développement de « produits d'ingénierie » tels que des panneaux et des dalles d'aggloméré fabriqués à partir de copeaux (bois jointé, poutrelles, etc.). Ces matériaux entraînent une économie appréciable de matière première. On estime ainsi que l'utilisation de madriers d'aggloméré, plutôt que de madriers fabriqués à partir d'une bille, réduit la quantité de bois requise d'environ 25 %. Abitibi-Consolidated fabrique certains de ses produits dans ses usines et achète également des copeaux auprès d'autres fournisseurs.

On peut finalement mentionner qu'à l'instar de ses concurrents, Abitibi-Consolidated oriente de plus en plus sa production de pâte vers le procédé thermomécanique, caractérisé par un défibrage des copeaux de bois à la vapeur, tandis que l'ajout de réactifs

destinés à faciliter la séparation de la lignine et des fibres (procédé chimico-thermomécanique) permet de réduire la consommation d'énergie, d'améliorer la qualité de la pâte et de minimiser l'ajout de pâte chimique.

Maibec⁷⁴

Maibec est une entreprise familiale de la région Chaudière-Appalaches qui compte plus de 700 employés et dont le chiffre d'affaires s'élève à plus de 100 millions de dollars. Elle a été fondée dans les années 1920 par des propriétaires forestiers du Maine et des entrepreneurs québécois. Les premiers mettaient ainsi en valeur leur territoire forestier en vendant leur matière ligneuse, tandis que les seconds créaient une entreprise viable de transformation du bois. Le nom de l'entreprise, depuis 1969, une contraction de *Maine* et *Québec*, reflète cette origine mixte. Après avoir changé de propriétaires à quelques reprises, l'entreprise appartient aujourd'hui à la famille Tardif.

Maibec transforme la bille de bois qu'elle achète de différents fournisseurs en quatre types de produits : 1) le revêtement extérieur (parement à clin, lambris et bardeaux de cèdre); 2) le bois d'œuvre (madriers, planches); 3) les paillis; 4) les accessoires de galeries, patios et jardins (plus d'une cinquantaine de produits allant des poteaux tournés aux clôtures de treillis)⁷⁵. Les deux

Les sciures de bois sont ainsi vendues à des fabricants de panneaux, les copeaux aux usines de papier et les écorces, qui ne sont pas utilisées en compostage, à des producteurs d'énergie.

74. L'information sur Maibec est tirée du site Web de l'entreprise (<http://www.maibec.com>) et d'un entretien avec François Tardif, vice-président, Affaires commerciales et corporatives de l'entreprise en novembre 2003 et récemment nommé président-directeur général.

75. Voir le site Web de l'entreprise pour une description beaucoup plus détaillée de ces produits.

premières familles de produits représentent 80 % du chiffre d'affaires et sont fabriqués à partir de l'intrant principal que sont les billes de sapin, d'épinette et de cèdre blanc. Les paillis sont fabriqués à partir des résidus de production et représentent environ 10 % du chiffre d'affaires de l'entreprise.

Si Maibec débute la fabrication de bardeaux de cèdre en 1970, ce n'est qu'en 1997 qu'elle s'implique directement dans la fabrication de paillis en faisant l'acquisition de BAS, une entreprise qui produisait alors environ 1,5 million de sacs de paillis, principalement à partir des résidus de cèdre de Maibec. Les dirigeants de Maibec développent par la suite ce secteur et valorisent aujourd'hui non seulement leurs propres déchets, mais ceux de plusieurs autres fabricants de produits du cèdre de la région. L'entreprise emploie aujourd'hui près de 75 personnes dans la production de plus de 9 millions de sacs de paillis dans trois usines qui sont associées à ses trois usines de bardeaux.

Ce nouveau sous-produit est beaucoup plus lucratif du point de vue des entreprises de la région que l'utilisation des résidus pour la production d'énergie (cogénération), un débouché insuffisant pour la masse des résidus, qui demeure incertain et qui entraîne souvent des coûts plutôt que des revenus pour les producteurs de

résidus. La cogénération était cependant un moindre mal par rapport à l'enfouissement des résidus, une pratique plus coûteuse, courante jusqu'au début des années 1980, qui « pompait » l'azote du sol et créait des lixivias (eaux d'écoulement) potentiellement nuisibles pour l'environnement.

Même si Maibec n'utilise pas tous ses résidus à l'interne, aucun n'est gaspillé. Les sciures de bois sont vendues à des fabricants de panneaux, les copeaux aux usines de papier et les écorces qui ne sont pas utilisées en compostage, à des producteurs d'énergie. Comme le souligne François Tardif, nouvellement nommé président-directeur général : « Dans l'entreprise, il n'y a rien qui se perd. On essaie de donner de la valeur à tout... Rien ne s'en va à un endroit qui ne crée pas quelque chose... Tout est valorisé, que ce soit par nous ou par un autre quand Maibec n'a pas la masse critique pour développer. » Et M. Tardif d'ajouter : « Dans un monde où la compétition est féroce et les produits de remplacement de plus en plus nombreux, il faut que l'entreprise tire une valeur maximale de ses intrants pour faire en sorte que si un produit de base est moins payant, tu puisses compenser par autre chose... C'est la seule chose qui assure que ton entreprise va tenir la route. C'est un moyen à privilégier pour assurer la viabilité de ton entreprise. »

Conclusion

D'où viennent les perceptions erronées ?

Dans la mesure où le constat dressé dans cette étude est juste, pourquoi tant d'analystes du développement durable considèrent-ils que la valorisation des déchets industriels est une pratique récente nécessitant une intervention extérieure à la logique propre du marché ?

La valorisation de plusieurs résidus n'enlève évidemment rien au fait que, par le passé, la pollution industrielle soit demeurée importante selon nos critères et exigences actuels, ce qui amène sans doute plusieurs auteurs à conclure que les entrepreneurs et les gestionnaires de l'époque ne se souciaient pas des questions environnementales. Il est cependant faux de croire que les dommages environnementaux étaient inexistantes avant la révolution industrielle ou que les industries étaient les principales causes de tel ou tel problème écologique ou sanitaire.

Par exemple, la déforestation et l'extermination massive des espèces végétales ou animales par le genre humain sont des réalités bien antérieures à l'industrialisation⁷⁶, tandis que les agglomérations urbaines avaient toujours été, depuis les débuts de la civilisation, extrêmement sales, enfumées et malodorantes. De plus, les eaux d'égout et les problèmes associés à l'utilisation massive des chevaux dans les villes (urine, excréments, carcasses d'animaux morts) sont généralement considérés au tournant du vingtième siècle comme des problèmes de santé publique beaucoup plus sérieux que la pollution industrielle⁷⁷.

Un autre facteur est la croyance répandue, mais sans fondements réels, selon laquelle nos sociétés modernes sont aux prises avec une « crise des ordures » ne pouvant être résolue que par d'ambitieux programmes gouvernementaux de recyclage⁷⁸. Plusieurs auteurs confondent également les problèmes associés à la gestion des déchets domestiques et industriels. En pratique, cependant,

les résidus industriels sont beaucoup plus uniformes au niveau de leur composition que les déchets domestiques, tandis que leur production est généralement beaucoup plus concentrée. Il a donc toujours été beaucoup plus rationnel d'investir dans leur réutilisation.

La plupart des gens associent spontanément une augmentation de la consommation avec une hausse parallèle de la pollution et de la destruction de notre environnement. Ce n'est cependant pas ce que l'on observe en réalité, car la hausse du niveau de vie dans les économies développées est accompagnée d'une amélioration continue de la qualité de l'environnement. Comment expliquer ce paradoxe ? Principalement en raison de l'utilisation toujours plus intensive des ressources dans la sphère économique qui se trouve par le fait même de plus en plus « découplée » de la sphère naturelle.

Les industriels produisent ainsi une quantité toujours plus grande de biens utiles tout en réduisant leur consommation de ressources par unité produite. Ils développent également de nouveaux usages productifs pour leurs déchets et de nouveaux produits substitués, tels que le plastique, l'acier et l'aluminium, qui remplacent progressivement des produits comme le bois dans plusieurs usages.

La hausse continue de notre niveau de vie ne résulte donc pas d'une simple augmentation de la quantité de biens produits, mais avant tout de changements continus tant au niveau des biens offerts que des méthodes utilisées pour les produire, ce qui a en bout

La déforestation et l'extermination massive des espèces végétales ou animales par le genre humain sont des réalités bien antérieures à l'industrialisation.

76. Voir Desrochers 2003, *op. cit.*

77. Cette perspective est attribuable à l'acceptation rapide de la théorie microbienne de la maladie de Pasteur et au fait que les eaux d'égout sont des vecteurs beaucoup plus importants à ce chapitre que la quasi totalité des déchets industriels. Voir notamment Joel A. Tarr, *The Search for the Ultimate Sink. Urban Pollution in Historical Perspective*, Akron : University of Akron Press, 1996.

78. Pour un examen concis des principaux mythes entourant cette problématique, voir Dan Benjamin, *Eight Great Myths of Recycling*, Bozeman (MT) : Property and Environment Research Center, 2003 (<<http://www.perc.org/publications/policyseries/recycling.php>>).

de ligne des conséquences environnementales bénéfiques⁷⁹.

Si l'on ajoute à ces facteurs la vision essentiellement négative de la recherche du profit que partagent la plupart des activistes, des intellectuels et des fonctionnaires, il n'est finalement guère surprenant que l'on blâme à tort les industries pour leur supposée incurie environnementale.

L'une des principales leçons qu'on retire à la lecture de l'histoire de n'importe quelle entreprise manufacturière novatrice est cependant que la délimitation entre un déchet et un sous-produit industriel ne doit jamais être tenue pour définitive, car si l'on trouve toujours des situations qui posent problème à un moment donné, l'existence d'un déchet n'est le plus souvent qu'une phase transitoire dans l'attente de la mise au point d'une technique d'exploitation profitable.

Ne peut-on cependant craindre pour la pérennité de ce processus ? En d'autres mots, est-il légitime de croire que les fruits les plus accessibles aient déjà été cueillis et que le développement de nouvelles technologies à la fois profitables et « vertes » tire à sa fin ? Selon nous, les processus fondamentaux de la créativité humaine nous assurent que ce ne sera jamais le cas, dans la mesure, du moins, où les institutions sociales favorisent l'innovation et punissent les entreprises moins productives. Parce qu'il n'existera jamais de solution définitive à quelque problème que ce soit, et parce que les nouvelles solutions résultent de la combinaison de choses déjà existantes, nous pouvons avoir l'assurance que nos descendants ne seront jamais à court d'idées pour faire plus et mieux en utilisant moins de ressources.

Par exemple, un secteur comme l'agriculture ne bénéficie pas seulement des travaux de gens qui se consacrent pour l'essentiel aux problèmes agricoles, il incorpore continuellement des avancées dans plusieurs autres secteurs, allant du travail des métaux à l'informatique en passant par les techniques de réfrigération et de transport. Comme l'économiste Julian Simon l'a remarqué fort à propos, le cerveau humain est en défini-

tive « l'ultime ressource », celle qui détermine l'existence de toutes les autres⁸⁰. Rien n'indique qu'elle viendra à manquer. Il est par contre tout à fait possible que de mauvaises politiques nuisent grandement à ce processus.

La catastrophe écologiste des économies planifiées

Les critiques de l'économie de marché soutiennent que le libéralisme est un système à courte vue, exploitant pour le bénéfice des générations actuelles, des ressources qui appartiennent (en principe) tout autant aux générations futures. En pratique, cependant, la propriété privée oblige les gestionnaires à être constamment plus efficaces et à adopter une perspective à long terme, tandis que la dynamique politique favorise au contraire l'adoption de mesures à courte vue. La justification théorique de cette posture est en effet limpide : s'ils dégradent l'actif dont ils sont propriétaires, les individus seront pénalisés par un rendement plus faible et/ou une baisse de valeur au moment de la revente ; ils peuvent également être entraînés en justice s'ils endommagent la propriété d'autrui⁸¹. Une telle discipline ne s'applique généralement pas aux gestionnaires publics. Au contraire, les incitations auxquelles ils sont soumis les amènent à adopter de façon quasi systématique des mesures qui vont à l'encontre des principes du développement durable.

Les commentateurs qui dénoncent avec véhémence les abus du libéralisme économique oublient souvent de mentionner que la performance des économies planifiées fut bien pire à tous égards, y compris au niveau environnemental⁸². Leur examen est particulièrement révélateur, car plusieurs des politiques aujourd'hui recommandées par la doctrine du développement durable y furent mises en pratique.

En fait, la filiation idéologique entre la rhétorique écologiste et la pensée socialiste est souvent directe. Par exemple, un auteur soviétique justifiait la supériorité environ-

Si l'on trouve toujours des situations qui posent problème à un moment donné, l'existence d'un déchet n'est le plus souvent qu'une phase transitoire dans l'attente de la mise au point d'une technique d'exploitation profitable.

79. J'examine cette question plus en détail dans Desrochers 2003, *op. cit.*

80. Julian Simon, *The Ultimate Resource 2*, Princeton : Princeton University Press, 1996 (<http://www.juliansimon.org>).

81. Pour une discussion beaucoup plus détaillée de cette problématique, voir Pierre Desrochers, « Industrial Symbiosis : The Case for Market Coordination », *Journal of Cleaner Production*, 12 (8-10), 2004, p. 1099-1110.

82. Voir notamment D. J. Peterson, *Troubled Lands : The Legacy of Soviet Environmental Destruction*, Boulder (CO) : Westview Press and Santa Monica : Rand Corporation, 1993 (<http://www.rand.org/nsrd/crc/troubledlands/index.html>), ainsi que les références plus récentes citées dans Desrochers 2003, *op. cit.*, p. 21.

nementale de la planification centralisée à l'aide d'arguments familiers : « La société socialiste, où n'existe pas la propriété privée des ressources naturelles, dispose de vastes possibilités pour optimiser l'interaction société-environnement. Dans la société capitaliste, en revanche, on est confronté en l'occurrence à des difficultés majeures : des contradictions apparaissent entre l'intérêt immédiat du détenteur des ressources ou des entreprises et l'intérêt de l'ensemble du corps social nécessitant un environnement naturel sain⁸³. » En d'autres termes, la planification socialiste aurait dû mieux prendre en compte les « externalités » associées au développement économique, car ses dirigeants avaient la charge du bien commun plutôt que de leur seule entreprise. La réalité fut toutefois bien loin de la théorie.

L'une des facettes les plus intéressantes des économies de type soviétique est que certains de leurs dirigeants tentèrent d'organiser le recyclage des déchets industriels sur le mode de la planification centralisée. La sociologue Zsuzsa Gille, une auteure généralement hostile à l'économie de marché, a analysé l'expérience hongroise dans ce domaine⁸⁴. Ses résultats peuvent être résumés comme suit.

Durant la période où leur pays fut sous l'emprise soviétique (1948-1989), les planificateurs hongrois tentèrent à deux reprises d'améliorer la valorisation des résidus industriels. La première tentative eut lieu à partir de 1950, avec la création d'un système complexe de quotas et de 34 réglementations couvrant toutes les facettes de l'inscription, la collecte, l'entreposage, le prix, la distribution et l'utilisation des déchets industriels, de même que les bonis devant être versés aux gestionnaires excédant leurs objectifs. La population fut également mobilisée autour de ce thème par diverses campagnes de sensibilisation.

Ces politiques ne livrèrent cependant pas la marchandise, en raison de deux conséquences inattendues. La première est que les planificateurs furent le plus souvent incapables de trouver des débouchés pour la plupart des déchets industriels, car leur

valorisation nécessitait des utilisateurs et des ressources additionnelles qui étaient tout simplement inexistantes. La seconde est que cette politique renforça l'inefficacité structurelle des économies socialistes en encourageant les entreprises à produire davantage de déchets pour respecter leurs obligations. Ces conséquences négatives furent d'une ampleur telle qu'elles amenèrent à l'abandon de la politique de recyclage en 1959.

Les planificateurs hongrois revinrent à la charge dans les années 1970, au moyen de politiques plus flexibles. Leur approche mit cette fois l'accent sur la notion de déchets en tant que coût de production. Plusieurs politiques furent alors instaurées combinant un prix plus élevé pour les déchets, des primes pour leur collecte et le financement par l'État de centres de tri et de valorisation. De plus, les gestionnaires se virent accorder une plus grande flexibilité quant à l'utilisation, la vente, le traitement et l'élimination de leurs déchets. Selon Gille, cette approche plus flexible déboucha de nouveau sur un échec.

Comment peut-on expliquer l'échec des planificateurs hongrois ? Des théoriciens et des militants hostiles à l'économie de marché soutiendront sans doute que ces politiques furent mal conçues ou que les ressources investies furent insuffisantes. Cette réponse est cependant peu plausible lorsqu'on considère la faillite universelle de la planification centralisée. Une explication plus convaincante est que ces politiques furent victimes des lacunes inhérentes au déficit informationnel qui résulte de la planification centralisée. Au lieu de créer une société plus ordonnée, les décisions de quelques planificateurs étatiques court-circuitent le fonctionnement du mécanisme des prix, pourtant essentiel à l'allocation rationnelle des ressources, et substituent leurs connaissances limitées (et partiales) de tel ou tel phénomène aux apprentissages résultant d'un partage d'information progressif entre millions d'individus.

Les commentateurs qui dénoncent avec véhémence les abus du libéralisme économique oublient souvent de mentionner que la performance des économies planifiées fut bien pire à tous égards, y compris au niveau environnemental.

83. Youri Izrael, *La Protection de l'environnement en URSS*, Moscou : Novosti, 1984. Cité par Max Falque, « Pensée libérale et protection de l'environnement », *Problèmes économiques*, 1.984, 23 juillet 1986, p. 19.

84. Zsuzsa Gille, « Legacy of Waste or Wasted Legacy? The End of Industrial Ecology in Post-Socialist Hungary », *Environmental Politics*, 9(1), p. 203-231 ; et Zsuzsa Gille, « Europeanising Hungarian Waste Policies : Progress or Regression? », *Environmental Politics*, 13(1), 2004, p. 114-134.

Le marché, l'approche la plus durable

L'analyse présentée dans ce document démontre que l'économie de marché n'est, à tout le moins, pas antinomique avec le développement durable. Comment des entrepreneurs et des gestionnaires motivés par la recherche de leur intérêt individuel en arrivent-ils à agir davantage pour le bien commun que des élus et des fonctionnaires qui sont en théorie chargés de cette mission ? Tout simplement parce que, dans un contexte de vérité des prix et de respect des droits de propriété, leur intérêt individuel et celui de l'ensemble de la société se révèlent convergents. Loin d'être rentable, la pollution est une forme de gaspillage qui nuit habituellement à la profitabilité des entreprises. Il est donc profitable de la diminuer le plus possible et de la transformer en une nouvelle ressource.

Si cette perspective était, par le passé, suffisamment répandue pour être partagée par des auteurs tels que Karl Marx, elle est aujourd'hui à peu près complètement absente du discours public. On ne peut cependant attribuer cette situation à un changement en profondeur des modes d'opération de l'économie de marché, car on identifie encore aujourd'hui des solutions « gagnant-gagnant » dans presque toutes les entreprises novatrices.

Comment, alors, expliquer cette situation ? La réponse la plus plausible tient, selon

nous, à la surenchère de scénarios catastrophistes et d'interprétations excessivement négatives, voire même parfois mensongères, des données officielles sur lesquelles s'appuie le discours environnementaliste depuis des décennies⁸⁵. Cette situation répond à la fois au besoin de manchettes sensationnalistes des médias et à celui d'une perception de situation de crise, très utile pour les campagnes de financement d'organisations militantes⁸⁶. Elle s'accompagne également d'une méconnaissance très générale des lois de l'économie libre, au point que plusieurs militants et chercheurs sincères, mais connaissant mal les principaux fondements de l'activité économique, y souscrivent entièrement et exigent une intervention toujours plus grande des pouvoirs publics et des institutions internationales pour s'attaquer aux « défaillances » environnementales de l'économie de marché.

On doit cependant juger un mode d'organisation de la vie économique à ses résultats, non à ses intentions. Or, l'histoire des relations entre le développement économique et la protection de l'environnement montre que la nature se porte mieux lorsque les gens œuvrant dans le secteur privé se consacrent à la poursuite de leur intérêt individuel, dans un contexte où ils sont tenus responsables de leurs actions, mais où ils sont également libres d'innover et où les interventions politico-bureaucratiques sont minimisées.

Loin d'être rentable, la pollution est une forme de gaspillage qui nuit habituellement à la profitabilité des entreprises. Il est donc profitable de la diminuer le plus possible et de la transformer en une nouvelle ressource.

85. Voir notamment Lomborg, *op. cit.*, et Patrick Michaels, *Meltdown. The Predictable Distortion of Global Warming by Scientists, Politicians, and the Media*, Washington : Cato Institute, 2004.

86. On trouve évidemment des situations environnementales périlleuses dans nos économies avancées, mais la plupart, telle que la gestion parfois douteuse des forêts publiques ou la disparition des stocks de poisson, ne résultent pas tant de défaillances de l'économie de marché que de problèmes de nature politico-bureaucratique qui en découragent systématiquement la bonne gestion. Voir Desrochers 2003, *op. cit.*, pour une discussion plus détaillée de cette question.

Bibliographie

Livres, chapitres de livres, articles et rapports de recherche

- AMBEC, Stefan et Philippe Barla, *Productivité et réglementation environnementale : une analyse de l'hypothèse de Porter*, Rapport préparé pour Ressources Naturelles Canada, 2001 (<<http://www.ecn.ulaval.ca/w3/recherche/cahiers/2001/0107.pdf>>).
- ANDERSON, Terry L., *You Have to Admit It's Getting Better : From Economic Prosperity to Environmental Quality*, Stanford (CA) : Hoover Institution Press, 2004 (<<http://www-hoover.stanford.edu/publications/books/better.html>>).
- ANONYME, « Le corps des ingénieurs des mines au XIX^e et au XX^e siècles : Louis Charles de Saulces de Freycinet (1828-1923) », *Les Annales des mines*, 2004 (<<http://www.annales.org/archives/x/freycinet.html>>).
- ANONYME, « Charles de Freycinet (1828-1923) », *Les Immortels*, Paris : Académie française, s. d. (<<http://www.academie-francaise.fr/immortels/base/academiciens/fiche.asp?param=470>>).
- AUSUBEL, Jesse H., « The Environment for Future Business : Efficiency will Win », *Pollution Prevention Review*, 8 (1), 1998, p. 39-52 (<http://phe.rockefeller.edu/future_business>).
- BABINEAU, Louis, *Développement durable et innovation : expériences dans quelques pays et régions. Document complémentaire à l'avis Innovation et développement durable : l'économie de demain*, Québec : Conseil de la science et de la technologie (Gouvernement du Québec), 2001 (<<http://www.cst.gouv.qc.ca>>).
- BENJAMIN, Dan, *Eight Great Myths of Recycling*, Bozeman (MT) : Property and Environment Research Center, 2003 (<<http://www.perc.org/publications/policyseries/recycling.php>>).
- BERTRAND, Roger et Louis Babineau, *Innovation et développement durable. L'économie de demain*, Québec : Conseil de la science et de la technologie, 2001 (<<http://www.cst.gouv.qc.ca>>).
- BOIRAL, Olivier, « Vers une gestion préventive des questions environnementales », *Gérer et comprendre*, mars 1998, p. 27-37 (<http://www.irec.net/01en_rechercheaffiche.php3?48>).
- CHUA, Swee, « Economic Growth, Liberalization, and the Environment : A Review of the Economic Evidence », *Annual Review of Energy and the Environment* 24, 1999, p. 391-430.
- COMMISSAIRE à l'environnement et au développement durable, *Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable à la Chambre des communes*, Ottawa : Bureau du vérificateur général du Canada, 1997-2004 (<http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/cesd_cedd.nsf/html/menu1_f.html>).
- CONSEIL de l'industrie forestière du Québec, *Performance environnementale. Un portrait de l'industrie papetière québécoise*, Québec : Conseil de l'industrie forestière du Québec, 2001, p. 10 (<http://www.cifq.qc.ca/html/francais/pates_papiers/publications.php>).
- COPELAND, Brian and M. Scott Taylor, « Trade, Growth, and the Environment », *Journal of Economic Literature*, 42 (1), 2004, p. 7-71.
- DÉPARTEMENT de la Politique scientifique fédérale, *L'Innovation technologique au service du développement durable*, Bruxelles : Gouvernement fédéral belge, 2001 (<<http://www.belspo.be/belspo/fedra/proj.asp?l=fr&COD=HL/DD/20>>).
- DESROCHERS, Pierre, « Industrial Symbiosis : The Case for Market Coordination », *Journal of Cleaner Production*, 12 (8-10), 2004, p. 1099-1110.
- DESROCHERS, Pierre, *Comment la recherche du profit améliore la qualité de l'environnement*, Montréal : Institut économique de Montréal, 2003 (<http://www.iedm.org/etudes/etude22_fr.html>).
- DESROCHERS, Pierre, « Industrial Ecology and the Rediscovery of Inter-Firm Recycling Linkages : Some Historical Perspective and Policy Implications », *Industrial and Corporate Change*, 11 (5), 2002a, p. 1031-1057.
- ERKMAN, Suren, *Vers une écologie industrielle*, 2^e édition, Paris : Éditions Charles Léopold Mayer, 2004.

- FALQUE, Max. « Pensée libérale et protection de l'environnement », *Problèmes économiques*, 1.984, 23 juillet 1986, p. 18-26.
- FLIPO, Fabrice, « Les tensions constitutives du développement durable », *Développement durables et territoires*, 18 mars, 2004 (<http://www.revue-ddt.org/pointsdevue/pdv_004.htm>).
- DE FREYCINET, Charles, *Souvenirs 1848-1878*, Paris : Librairie Ch. Delagrave, 1912.
- DE FREYCINET, Charles, *Traité d'assainissement industriel, comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres manufacturiers de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique et l'agriculture contre les effets des travaux industriels*, Paris : Dunod, 1870.
- GENDRON, Corinne et Jean-Pierre Révêrêt, « Le développement durable », *Économies et Sociétés*, Série F, n° 37, 2000, p. 111-124.
- GILLE, Zsuzsa, « Europeanising Hungarian Waste Policies : Progress or Regression ? » *Environmental Politics*, 13(1), 2004, p. 114-134.
- GILLE, Zsuzsa, « Legacy of Waste or Wasted Legacy? The End of Industrial Ecology in Post-Socialist Hungary », *Environmental Politics*, 9(1), p. 203-231.
- GOKLANY, Indur, *Clearing the Air : The Real Story of the War on Air Pollution*, Washington : Cato Institute, 1999.
- GREENPEACE France, « Entreprises : totalement responsables ! » (date de parution non disponible) (<http://greenpeace.org/france_fr/campaigns/intro?campaign_id=258668&print=1>).
- GREYSMITH, David, « The Empire as Infinite Resource : The Work of P. L. Simmonds (1814-1897) », *Journal of Newspaper and Periodical History*, 6 (1), 1990, p. 3-15.
- HOLLAND, Maurice, *Industrial Explorers*, New York : Harper & Brothers Publishers, 1929.
- JOHNSTON, Donald J., « Un plan de travail pour faire du développement durable une réalité. Les pays de l'OCDE peuvent-ils mettre la théorie en pratique ? » *Isuma*, 3 (2), 2002, p. 27 (<http://www.isuma.net/vo3no2/johnston/johnston_f.pdf>).
- KERSHAW, John B.C., *The Recovery and Use of Industrial and Other Waste*, London : Ernest Benn Limited, 1928.
- KOLLER, Theodor, *The Utilization of Waste Products*, London : Scott, Greenwood & Sons, 1902 (la version de 1915 est disponible sur le Web à <<http://www.archive.org/texts/texts-details-db.php?collection=millionbooks&collectionid=TheUtiliztionOfWasteProducts>>).
- LANOIE, Paul et Benoît Laplante, « Des billets verts pour des entreprises "vertes" », *Gestion*, 17 (4), 1992, p. 41-47 (<<http://revue.hec.ca/gestion/ArticlePage.jsp?instId=4408&lang=fr>>).
- LANOIE, Paul et Georges A. Tanguay, « Dix exemples de rentabilité financière liée à une saine gestion environnementale », *Gestion*, 24 (1), 1999, p. 30-38 (<<http://revue.hec.ca/gestion/ArticlePage.jsp?instId=1406&lang=fr>>).
- LIBAERT, Thierry, « Entreprise et environnement : histoire d'une longue intégration », *La jaune et la rouge de 2003 : L'entreprise et l'environnement, Quelles méthodes, Quels outils ?*, 2003 (<http://x-environnement.org/Jaune_Rouge/JRo3/libaert.html>).
- LIPSETT, Charles, *Industrial Wastes and Salvage : Conservation and Utilization*, New York : Atlas Publishing Company, 1963/1951.
- LOMBORG, Bjørn, *The Skeptical Environmentalist : Measuring the Real State of the World*, Cambridge : Cambridge University Press, 2001 (<<http://www.lomborg.com>>).
- MARX, Karl, *Le Capital*, livre III, 1894 (<<http://www.marxists.org/francais/marx/works/1867/Capital-III/>>).
- MASSARD-GUILBAUD, Geneviève, *Culture, technique, gestion de l'espace. Une histoire sociale de la pollution industrielle dans les villes françaises 1789-1914*, Paris : Belin, à paraître.
- MICHAELS, Patrick, *Meltdown. The Predictable Distortion of Global Warming by Scientists, Politicians, and the Media*, Washington : Cato Institute, 2004.
- NAHAPÉTIAN, Naïri, « L'écologie industrielle, exercice pratique », *Alternatives économiques* 206, septembre 2002, p. 60-63 (<www.alternatives-economiques.fr/site/nouvelles_pages/206_005.html>).
- PETERSON, D.J. *Troubled Lands : The Legacy of Soviet Environmental Destruction*, Boulder (CO) : Westview Press and Santa Monica : Rand Corporation, 1993.
- PETIT, Martin et Martin Poirier, *Mondialisation et environnement*, Montréal : Institut de recherche et d'informations socio-économiques, 2001 (<<http://www.iris-recherche.qc.ca>>).

- PICHETTE, Anne-Marie, « Environnement : les entreprises capables de bonne conduite sociale existent-elles ? » *Le Devoir*, 20 juillet 2002 (<<http://www.er.uqam.ca/nobel/oei/txt/entreprise.htm>>).
- PLAYFAIR, Lyon, *On the Chemical Principles Involved in the Manufactures of the Exhibition as Indicating the Necessity of Industrial Instruction*, London : Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, 1852.
- PORTER, Michael, « America's Green Strategy », *Scientific American* 264, 1991, p. 168.
- RAZOUS, Paul, *Les Déchets industriels. Récupération, Utilisation*, Paris : Dunod, 1905.
- RAZOUS, Paul, *Les Déchets et sous-produits industriels. Récupération, Utilisation*, 2^e édition, Paris : Dunod, 1921.
- RAZOUS, Paul, *Les Déchets et sous-produits industriels. Récupération, Utilisation*, 3^e édition, Paris : Dunod, 1937.
- SCARLETT, Lynn, « Doing More with Less : Dematerialization — Unsung Environmental Triumph », in Ronald Bailey (ed.), *Earth Report 2000*, New York : McGraw-Hill, 1999, p. 41-62.
- SHELFORD, Victor E., « Fortunes in Wastes and Fortunes in Fish », *The Scientific Monthly* 9 (2), 1919, p. 97-124.
- SIMMONDS, Peter Lund, *Animal Products. Their Preparation, Commercial Uses, and Value*, New York : Scribner, Welford and Armstrong, 1875.
- SIMMONDS, Peter Lund, « Rien de perdu. Utilisation des déchets et des rebuts dans l'industrie et la nature », *Revue britannique*, 49, 1874, p. 329-361.
- SIMMONDS, Peter Lund, *Waste Products and Undeveloped Substances : A Synopsis of Progress Made in Their Economic Utilisation During the Last Quarter of a Century at Home and Abroad*, London : Hardwicke and Bogue, 1873.
- SIMMONDS, Peter Lund, *Waste Products and Undeveloped Substances : or, Hints for Enterprise in Neglected Fields*, London : Robert Hardwicke, 1862.
- SIMON, Julian, *The Ultimate Resource 2*, Princeton : Princeton University Press, 1996 (<<http://www.juliansimon.org>>).
- SIMPSON, R. David (ed.), *Productivity in Natural Resource Industries : Improvement through Innovation*, Washington : Resources for the Future, 1999 (<http://www.rff.org/rff/rff_press/bookdetail.cfm?bookdetail=toc&outputid=3184>).
- SMITH, Adam, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, 1776 (<http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/livres/Smith_adam/smith_adam.html>).
- TALBOT, Frederick Ambrose, *Millions from Waste*, Philadelphia : J.B. Lippincott, 1920.
- TARR, Joel A., *The Search for the Ultimate Sink. Urban Pollution in Historical Perspective*, Akron : University of Akron Press, 1996.
- TRANCHANT, Carole, L. Vasseur, I. Ouattara et J.-P. Vanderlinden, « L'écologie industrielle : une approche écosystémique pour le développement durable », *Actes du colloque « Développement durable : leçons et perspectives »*, 1^{er} au 4 juin 2004 (www.francophonie-durable.org/documents/colloque-ouaga-a3-tranchant.pdf).
- TURCOTTE, Marie-France, *Stratégie environnementale innovante*, École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal, 29 mai 2003 (<www.ceh.uqam.ca/pdf/hqmftjuino3.pdf>).
- WIEMEYER, Joachim, « Recherche du profit et développement durable », *Développement et coopération*, mai/juin 2002, p. 13-15 (<<http://www.inwent.org/E+Z/1997-2002/df302-5.htm>>).

Sites internet

- Académie de Nantes, « Le Papier » (<<http://www.ac-nantes.fr/ia49/ecole/educ-artistique/artotheque/pages/savoir/ouverture/papierhistoire.htm>>).
- Développement durable et territoire (<<http://www.revue-ddt.org/dossiers.htm>>).
- Groupe d'étude droits de propriété et environnement (<<http://www.environnement-propriete.org/francais/index.htm>>).
- Le Devoir, Dossier Écologie (<<http://www.ledevoir.com/dossiers/273/>>>).

Concilier profits et environnement :
le recyclage des déchets industriels dans une économie de marché

- L'Encyclopédie de l'Agora, « Développement durable » (<http://agora.qc.ca/mot.nsf/Dossiers/Developpement_durable>), « Écologie industrielle » (<http://agora.qc.ca/mot.nsf/Dossiers/Ecologie_industrielle>).
- Institut international du développement durable (<<http://www.iisd.org/>>).
- ISUMA, numéro thématique « Développement durable », 3 (2), automne 2002 (<http://www.isuma.net/v03no2/index_f.shtml>).
- Kalundborg Industrial Symbiosis (<www.symbiosis.dk>).
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (<www.oecd.org>).
- Planète écologie (<www.planetecologie.org>).
- La section thématique sur l'environnement du webzine *Le Québécois Libre* (<<http://www.quebecoislibre.org/asenvironnement.htm>>).
- Society of Chemical Industry, « Perkin Medal » (<<http://www.soci.org/SCI/awards/awardsbook/award.jsp?awardID=AW31>>).
- Numéro spécial « Développement Durable : intégration de l'économie et de l'écologie », de la revue *VertigO*, 5 (2), septembre 2004 (<<http://www.vertigo.uqam.ca/vol5no2/framerevue.html>>).
- Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (<http://www.nrtee-trnee.ca/fre/home_f.htm>).
- World Business Council for Sustainable Development (<www.wbcsd.org>).