



Conseil économique
et social

Distr.
GÉNÉRALE

E/C.7/1994/10
31 janvier 1994
FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ DES RESSOURCES NATURELLES
Deuxième session
22 février-4 mars 1994
Point 8 de l'ordre du jour provisoire*

EFFETS DES POLITIQUES DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT
SUR LE SECTEUR DES RESSOURCES MINÉRALES (Y COMPRIS L'EXAMEN DES ÉTUDES
D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES ACTIVITÉS D'EXPLORATION ET D'EXPLOITATION
MINIÈRES ÉTABLIES PAR LES ENTITÉS COMPÉTENTES DU SYSTÈME DES NATIONS UNIES,
ET L'EXAMEN DES TECHNIQUES DE POINTE DANS LE DOMAINE DU TRAITEMENT DES
DÉCHETS DE L'INDUSTRIE EXTRACTIVE)

Effets de l'évolution de la politique écologique
sur l'industrie minière

Rapport du Secrétaire général

RÉSUMÉ

Le présent rapport a été établi en application de la décision 1993/302 du Conseil économique et social sur l'évolution de la politique relative à l'environnement dans le secteur des minerais. On y analyse l'évolution de la politique écologique dans le monde entier ainsi que les facteurs qui influencent l'adaptation de l'industrie extractive. L'accent y est porté en particulier sur les rapports entre la réglementation écologique et l'évolution des technologies et des structures d'organisation, qui visent simultanément l'amélioration de la compétitivité et l'adoption de méthodes extractives écologiquement durables.

* E/C.7/1994/1

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Paragrap</u> hes	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1 - 2	4
I. ÉVOLUTION ET JUSTIFICATION DES POLITIQUES ÉCOLOGIQUES	3 - 23	4
A. Nécessité d'une réglementation d'ordre écologique	3 - 4	4
B. Les coûts d'ordre écologiques et leur répartition	5 - 9	5
C. Régimes réglementaires de type autoritaire : évaluation générale	10 - 22	8
1. Le principe « pollueur-payeur »	16	12
2. Responsabilité juridique en matière d'environnement	17	13
3. Mécanismes fondés sur les forces du marché	18 - 21	13
4. Études d'impact sur l'environnement	22	15
D. Prévention de la pollution	23	15
II. ANALYSE COMPARATIVE DE DIFFÉRENTS RÉGIMES RÉGLEMENTAIRES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT	24 - 38	17
A. Évolution des normes relatives aux trois milieux écologiques atmosphère, terre et eaux	24	17
B. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables à l'industrie minière aux États-Unis d'Amérique	25	17
C. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables dans le secteur minier au Canada	26	18
D. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables aux activités minières en Australie	27	18
E. Règlements d'ordre écologique applicables au secteur minier dans la Communauté européenne	28	22

/...

F. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Japon	29	22
G. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Brésil	30	24
H. Évolution des règlements écologiques applicables dans le secteur minier au Chili	31	24
I. Évolution des règlements écologiques applicables dans le secteur minier en Chine	32	27
J. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Ghana	33	27
K. Influence des problèmes et des accords internationaux en matière d'environnement . . .	34 - 35	30
L. Problèmes résultant de la contradiction et de l'évolution des règlements écologiques	36 - 38	31
III. ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE	39 - 50	34
A. Évolution des technologies et trajectoires écologiques des entreprises	40 - 45	34
B. Innovateurs en matière d'environnement	46 - 48	38
C. Racheter les « péchés de jeunesse »	49 - 50	39
IV. CONCLUSIONS : POLITIQUES VISANT A PROMOUVOIR L'INNOVATION EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT	51 - 64	40
A. Appui à l'élaboration de technologies non polluantes	52 - 53	40
B. Mesures de stimulation de l'innovation écologiques dans les entreprises	54 - 56	42
C. Diffusion de l'innovation et transferts de technologie en matière d'environnement	57 - 59	43
D. Conclusions	60 - 64	45
Bibliographie		50

INTRODUCTION

1. Dans sa décision 1993/302, le Conseil économique et social a demandé, comme l'avait recommandé le Comité des ressources naturelles à sa première session (29 mars-8 avril 1993), que soit établi un rapport sur les répercussions des politiques et des stratégies de protection et de conservation de l'environnement dans le secteur des minerais. Ce rapport devait traiter plus précisément de l'évolution des législations et des réglementations en mettant l'accent sur l'innovation technologique et l'amélioration des rendements.

2. Le présent rapport concerne l'efficacité des politiques écologiques. Une prise de conscience croissante a stimulé dans le monde entier l'élaboration d'une panoplie complexe de règlements et de mécanismes institutionnels visant à combattre les effets défavorables que la production industrielle et agricole exerce sur l'environnement. Considérées particulièrement polluantes, les activités d'extraction et de transformation des minerais ont été la cible d'actions réglementaires. Cependant, on examinera dans le présent rapport les causes des problèmes liés à la mauvaise gestion de l'environnement, lesquels sont à l'origine de la pollution dans l'industrie minière, surtout dans les pays en développement, et on y analysera la mesure dans laquelle la réglementation écologique y remédie effectivement (dans le présent rapport, on entend par « industrie minière », « secteur minier », « secteur des minerais », etc., l'ensemble des activités relatives à la prospection, à l'extraction et à la transformation des minerais pour la production de métaux). On cherchera à déterminer l'existence éventuelle d'un lien de causalité entre la réglementation d'ordre écologique et l'apparition de nouvelles technologies écologiquement rationnelles. On étudiera la complexité de ce lien de causalité en se fondant sur une connaissance empirique des rapports entre les rendements économiques et les performances écologiques, ainsi que des meilleures pratiques écologiques. Pour apprécier l'efficacité des règlements d'ordre écologique, on analysera leur évolution dans certains grands pays producteurs de métaux du monde entier, ainsi que la mesure dans laquelle leurs caractéristiques respectives peuvent déboucher simultanément sur un développement écologiquement durable et économiquement compétitif.

I. ÉVOLUTION ET JUSTIFICATION DES POLITIQUES ÉCOLOGIQUES

A. Nécessité d'une réglementation d'ordre écologique

3. Jusqu'à la fin des années 60, l'environnement ne mobilisait guère l'attention de l'opinion publique, tandis que les pouvoirs publics, face à des problèmes de pollution « localisée », adoptaient généralement des mesures législatives et réglementaires sans grande virulence et d'une application défailante. Mais une croissance économique soutenue et l'augmentation des revenus allait bientôt permettre à la population des pays industrialisés d'atteindre un niveau de vie raisonnable. Dans ces pays, l'opinion publique exigea alors que les pouvoirs publics résolvent certains des problèmes qui avaient accompagné une expansion économique massive. A partir de la fin des

/...

années 60, une idée plus précise de la nécessité de protéger l'environnement et de réduire la pollution commença à gagner du terrain dans les pays développés comme dans les pays en développement.

4. Plus récemment, le débat écologique a surtout porté sur l'épuisement et la dégradation des ressources renouvelables, essentiellement l'eau et l'atmosphère. L'expression « développement durable » a été créée pour traduire cette préoccupation croissante quant à l'interaction de l'activité économique et de la qualité de l'environnement [la question du développement durable a été étudiée de façon approfondie par de nombreux spécialistes, notamment : Jacobs (1990); O'Riordan (1988); Pearce, Markandya et Barbier (1989); Pezzey (1989); Redclift (1987); et Turner (1988)]. En 1987, la Commission mondiale pour l'environnement et le développement dirigée par Gro Harlem Brundtland a défini le développement durable comme celui qui « répondrait aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Commission mondiale pour l'environnement et le développement, 1987, chap. 2, par. 1). Implicitement, la politique économique doit s'étendre à la conservation de l'environnement, tandis que l'expansion économique plus équitable qu'elle vise doit se fonder sur l'équité entre les générations autant qu'entre les régions géographiques (Jacobs 1990). Le principe du développement durable a été adopté par les dirigeants du groupe des sept pays les plus industrialisés au sommet de Tokyo en 1998 [voir Jacobs (1990), p. 59], mais c'est à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Sommet planète Terre), tenue à Rio de Janeiro en 1992, que la réalisation de ses objectifs a reçu une consécration à l'échelon mondial.

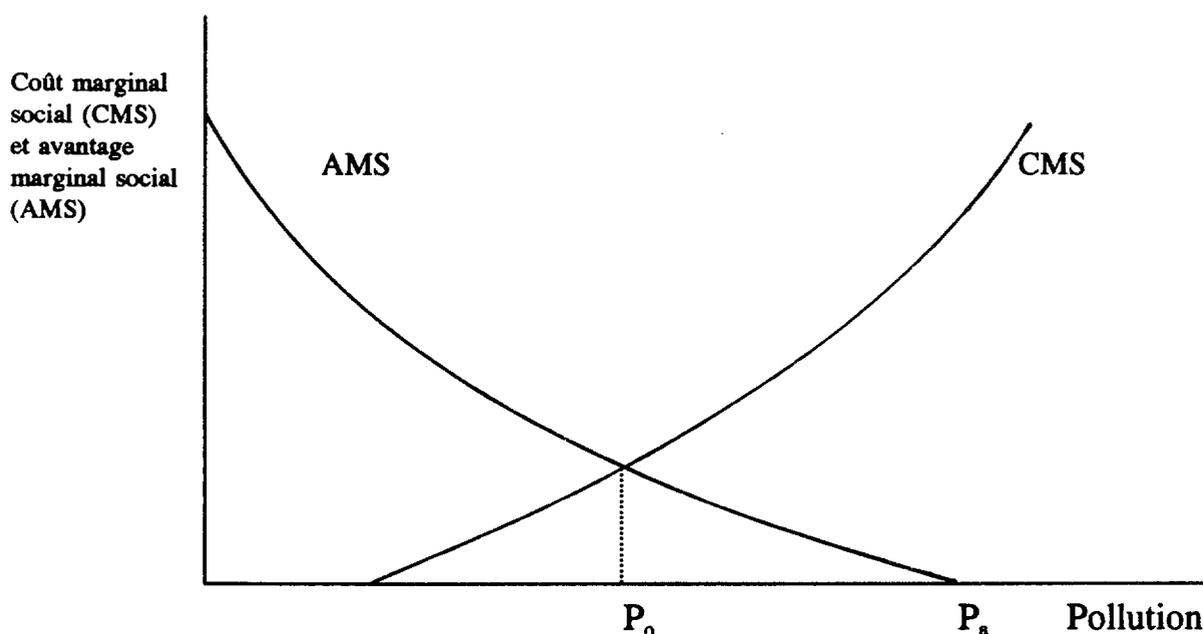
B. Les coûts d'ordre écologique et leur répartition

5. La fonction de production traditionnelle comprend deux catégories de coûts (Tilton 1992). Les premiers sont associés aux facteurs classiques que l'entreprise prend en charge : travail, capital, matières premières. Les seconds ne sont pas supportés par l'entreprise productrice car ils lui sont extérieurs. Ces « externalités », qui représentent le coût des facteurs « libres », sont constitués par les atteintes à l'environnement : dégradation écologique, pollution de l'eau, contamination de l'atmosphère. Les ministères de l'environnement ont pour mission principale de supprimer les facteurs libres écologiques. Un grand nombre de règlements écologiques ont pour objectif d'en internaliser les coûts. Par ailleurs, la réglementation écologique est surtout motivée par la conscience croissante du fait que la qualité de l'environnement est en elle-même un bien public. Bien que l'on ait envisagé les mécanismes nécessaires pour régler les externalités écologiques en régime d'information parfaite, les pouvoirs réglementaires sont souvent mal informés, comme l'ont constaté les nombreux auteurs qui ont étudié comment les déficits d'information déterminent le choix des instruments réglementaires en matière d'environnement (Gruenspecht et Lave, 1989). Tilton (1992) le décrit parfaitement lorsqu'il explique le rapport entre l'avantage marginal social (AMS) et le coût marginal social (CMS) de la production lorsque la pollution est une externalité (voir figure 1). L'argument repose sur l'hypothèse que l'emploi d'une ressource est socialement optimal lorsque l'avantage

/...

additionnel qui en découle (quantité de biens et de services obtenus en causant une nouvelle unité de pollution) est égal au coût additionnel exposé pour ce faire – soit, en termes économiques, lorsque l'avantage marginal social est égal au coût marginal social. Si tous les avantages et coûts sociaux de la production sont internalisés ou exposés par l'entreprise productrice, celle-ci n'a pas intérêt à polluer au-delà d'un certain point (P_0 à la figure I). Par contre, si l'entreprise réalise tous les avantages liés à la pollution sans en exposer les coûts, elle a intérêt à accroître sa production jusqu'à ce que les avantages additionnels obtenus en produisant une nouvelle unité de pollution soient égaux à zéro. A noter que la pollution atteint alors le point P_a qui est très au-dessous de l'optimum P_0 . Le fardeau de ces coûts incombant à la société, les pollués sont indirectement les payeurs, même si une partie est absorbée par l'État.

Figure I. Coût marginal social et avantage marginal social de la pollution



Source : Tilton, J. E. (1992), "Mining Waste, The Polluter Pays Principle and U.S. Environmental Policy" (Déchets miniers : Le principe pollueur-payeur et la politique fédérale américaine en matière d'environnement), Colorado School of Mines, Department of Mineral Economics, Working Paper 92-8, octobre 1992.

6. Étant donné qu'en outre les consommateurs n'acquittent pas le coût social total de la production, le prix des marchandises à forte intensité de pollution est généralement sous-tarifé, ce qui tend à provoquer surproduction et surconsommation par le jeu des forces du marché. On peut postuler que cette situation fait chuter les rendements intrinsèques car on peut remplacer

/...

le travail, le matériel et divers autres facteurs payants par des facteurs écologiques « libres ». Ainsi, l'entreprise peut utiliser les ressources hydrauliques de façon excessive ou dommageable plutôt que de construire une installation d'épuration des eaux ou de traitement des effluents liquides. De là une réduction de l'esprit d'entreprise, et surtout une perte d'intérêt pour l'innovation. Cet enchaînement explique en partie le déclin progressif de la Société minière d'État de Bolivie (COMIBOL) en raison de la mauvaise gestion de son environnement. La notion essentielle est qu'il existe des coûts écologiques fixes qui peuvent être soit externalisés soit internalisés. Nous nous proposons ici de contester cette hypothèse en nous fondant sur l'argument qu'elle ne prend pleinement en compte ni les retombées du progrès technologique ni leur potentiel de réduire les coûts écologiques de la production.

7. Il est complexe d'estimer les coûts résultant de la dégradation des ressources naturelles associée à l'exploitation minière. Le problème le plus important consiste à répartir ces coûts entre le pollueur, l'État et la collectivité. Ces coûts se révèlent toujours plus élevés, surtout dans le cas des exploitations anciennes. Dans le passé, les coûts écologiques étaient essentiellement mesurés par référence aux dépenses nécessaires pour traiter les eaux dégradées, aux investissements exigés par les techniques de lutte contre la dégradation de l'environnement, ou au dédommagement des atteintes causées par les poussières toxiques aux terrains agricoles voisins. Plus récemment, on a commencé à estimer les coûts écologiques par référence aux grands programmes de revalorisation nécessaires pour transformer les anciens chantiers d'extraction et les sites d'usines en vue de les affecter à d'autres usages en reconstituant la couverture végétale ou en les convertissant en installations de loisirs (Kopp et Smith, 1989). Dans le contexte des pays en développement, on a pu dire que l'industrie minière est traditionnellement structurée de manière à externaliser ses coûts écologiques afin de maximaliser les bénéfices non pas en donnant la priorité aux rendements et à l'innovation mais plutôt en s'appropriant des ressources sous-évaluées et en se déchargeant sur autrui des coûts écologiques. S'agissant d'évaluer ces coûts, il ne faut pas oublier que ceux qui sont le plus gravement touchés par la pollution résultant des activités extractives dans les pays en développement sont aussi ceux qui sont le moins en mesure de comprendre ces coûts et d'y réagir (familles de mineurs et ruraux vivant loin de tout). Les réponses sont généralement à court terme et « non durables ». Ainsi, les paysans boliviens dont les terres ont été ruinées par la pollution causée par l'évaporateur d'étain de Karachipampa se sont vu offrir de modiques indemnités compensant à peine certaines mauvaises récoltes plutôt que la perte définitive de leur source de revenus. Par contre, aux États-Unis d'Amérique, c'est dans le secteur de l'évaluation de l'indemnisation des dégâts écologiques frappant les ressources naturelles que les services d'expertise se développent le plus sous la poussée des lois prévoyant la constitution de fonds communs de revalorisation (« Superfunds »), lesquelles répartissent la responsabilité juridique entre tous les anciens propriétaires d'une mine, chacun devant prendre en charge une partie du coût des travaux engagés par l'État pour l'épuration et la régénération des sites endommagés.

/...

8. Bien que l'exploitation minière provoque inévitablement une certaine dégradation de l'environnement, la pollution peut, dans certains cas, offrir soit des retombées défavorables soit des débouchés intéressants dans le domaine économique, pour les entreprises comme pour les pouvoirs publics. Par exemple, on rejette souvent dans l'environnement des sous-produits toxiques qui pourraient être traités économiquement. Cela est particulièrement vrai dans les pays en développement où l'imprécision des analyses et le manque de rendement des technologies favorisent un tel gaspillage. De même, l'extraction sélective des minerais riches et le rejet dans l'environnement des minerais pauvres - expédient à court terme visant à maximaliser les recettes extérieures en période de crise - aggravent la dégradation de l'environnement (à cause du risque accru d'écoulements acides provenant des crassiers) et les manques à gagner sur le plus long terme. On met souvent en place de coûteuses installations de traitement des eaux lors de la fermeture d'une mine plutôt que de se protéger contre les écoulements acides dès le démarrage du projet, moyen qui est non seulement beaucoup plus économique pour combattre la pollution mais qui permet aussi de récupérer une plus grande fraction métallique. Enfin, certaines entreprises ont été obligées de prendre en charge le coût des soins médicaux dans les collectivités alimentées en eau de boisson polluée, coût souvent supérieur à celui des modifications techniques qui auraient été nécessaires pour traiter les effluents chimiques avant qu'ils ne soient rejetés dans l'environnement.

9. Il faudra encore entreprendre des travaux considérables afin de quantifier la nature et la portée des dégâts écologiques résultant de l'extraction et de la transformation des minerais, ainsi que les risques sanitaires qui y sont associés. Pour le moment, on dispose uniquement de quelques études de cas isolées, le problème n'ayant pas encore été analysé de façon systématique. Il est difficile de généraliser car la géologie, la géographie et le climat locaux influent sur la chimie des minéraux et des minerais, sur la vulnérabilité des sols et sur l'écoulement des eaux, facteurs qui déterminent l'étendue des risques écologiques. En outre, le degré de risque écologique est influencé par l'organisation sociale et économique de la production, ce qui fait intervenir des facteurs tels que l'envergure, les antécédents et la structure économique de l'entreprise, ainsi que sa propension à innover. Ces éléments sont traités à la section III du présent rapport.

C. Régimes réglementaires de type autoritaire : évaluation générale

10. Les cadres réglementaires destinés à préserver la qualité et la disponibilité des sols, des eaux et de l'air exposés à la dégradation résultant des activités d'extraction et de transformation des minerais se multiplient en prenant une complexité croissante. Tel est le cas en particulier dans les grands pays producteurs de minerais de l'Amérique du Nord et de l'Australie, ainsi que du Japon et de l'Europe. La norme en matière de réglementation écologique est que les pouvoirs publics fixent un niveau maximal autorisé de rejet dans l'environnement ou un niveau minimal acceptable de qualité de l'environnement. Ces mécanismes de type autoritaire se fondent sur : l'imposition des meilleures technologies disponibles; la mise en oeuvre

/...

de lois sur la pureté des eaux et de l'atmosphère; la constitution de fonds communs de revalorisation (« Superfunds ») pour le financement des travaux de régénération des sites et la détermination de la responsabilité juridique; et sur tout un arsenal de procédures et d'autorisations propres à chaque site, dont l'administration est généralement confiée aux collectivités locales dans le cadre de régimes réglementaires approuvés à l'échelon central. En outre, la mise en oeuvre de ces mécanismes est confiée à des organes administratifs et au pouvoir judiciaire.

11. Trois facteurs déterminent essentiellement l'efficacité avec laquelle cette réglementation écologique parvient à réduire la dégradation et à améliorer la gestion de l'environnement dans le secteur de l'extraction et de la transformation des minerais. Premièrement, on tend à généraliser le principe « pollueur-payeur », mais les victimes restent désarmées si le pollueur reste inconnu ou n'est pas poursuivi; l'identification du pollueur et les poursuites exigent des compétences techniques poussées et un système judiciaire évolué, mais à ce stade la pollution, désormais patente, risque d'avoir causé des dégâts irréversibles. Cela illustre bien que cette réglementation écologique tend à traiter les symptômes d'une mauvaise gestion de l'environnement (la pollution) plutôt que ses causes (contraintes économiques, contraintes techniques, manque d'accès aux technologies ou à l'information permettant d'adopter de meilleures techniques de gestion de l'environnement). Cette tendance peut, selon le cas, avoir des conséquences graves car, une fois que l'on a identifié certains types de pollution (par exemple, les écoulements acides provenant d'une exploitation minière) il est extrêmement coûteux, sinon techniquement impossible, d'en identifier les causes, de corriger le problème et d'empêcher qu'il ne se reproduise. Certains contrôles écologiques ne sont efficaces qu'à condition d'être intégrés au chantier dès son démarrage (par exemple, la constitution de zones tampons pour protéger l'environnement contre les fuites provenant des grandes installations de lessivage et des bassins de décantation des déchets en suspension). Deuxièmement, les meilleures technologies disponibles au moment du démarrage des installations ne sont pas toujours en mesure de maintenir pendant toute leur durée de vie les niveaux spécifiés d'émissions d'effluents et de polluants. Certains problèmes techniques risquent de se poser et l'on constatera à l'occasion des variations dans la qualité des minerais concentrés livrés aux fours de fusion, notamment en cas de changement de fournisseur. Cela a des répercussions sérieuses pour la surveillance des niveaux de pollution. L'autorité réglementaire aurait tort de croire que l'emploi de telle ou telle technologie se solde automatiquement par la conformité aux normes. La gestion régulière et les pratiques mises en oeuvre au niveau des installations en matière d'environnement sont aussi d'importants déterminants des « meilleures pratiques écologiques ». Troisièmement (et ceci rejoint les deux points qui précèdent), l'imposition des « meilleures technologies disponibles » et la réglementation autoritaire de l'environnement postulent une technologie qui serait statique. Cela tend soit à favoriser l'installation successive d'équipements palliatifs chaque fois que la réglementation est modifiée plutôt que de stimuler l'innovation, soit à décourager l'innovation chez les fournisseurs de matériel, les entreprises minières et les producteurs de métaux. Leur innovation, qui exige

/...

d'importantes ressources pour la recherche-développement, risque d'être évincée par telle ou telle décision du pouvoir réglementaire quant à ce qui constitue la « meilleure technologie disponible » pour une activité donnée. Cette façon de déterminer la meilleure technologie disponible donne l'impression que la solution technique est imposée de l'extérieur plutôt que de procéder de l'intérieur. La recherche du profit et la réduction des coûts constituent un moteur plus efficace de l'évolution technique. On peut dès lors préconiser des mécanismes obéissant au jeu des forces du marché, une politique technologique assortie d'un cadre réglementaire complémentaire, et une solide stratégie de gestion écologique.

12. Jusqu'à une date récente, peu de pays en développement possédaient une réglementation écologique visant spécifiquement les activités d'extraction et de transformation des minerais, mais la plupart des pays ont aujourd'hui adopté des normes fondamentales pour la qualité de l'eau et, moins fréquemment, la qualité de l'atmosphère. Quelques pays en développement ont récemment adopté de vastes cadres réglementaires qui sont parfois la réplique d'anciens modèles américains du type autoritaire. Tel est le cas du Chili et, dans une moindre mesure, du Brésil. Les préoccupations suscitées par les dégâts écologiques résultant des activités minières s'intensifient au moment où l'économie des pays en développement se libéralise à un rythme accéléré comme en témoigne l'adoption de nouvelles politiques visant à favoriser l'investissement étranger, la privatisation et la disponibilité de capitaux prêtables (Brown et Daniel, 1991). Ces conditions influencent également le régime réglementaire appliqué dans les pays moins développés. Les pays en développement devraient-ils alléger le fardeau écologique afin d'améliorer les conditions offertes aux investisseurs éventuels ? Il faudrait pour cela soit abaisser les coûts de conformité soit que l'État prenne en charge une plus grande partie des dépenses pour la protection de l'environnement dans les projets de mise en valeur des ressources minérales. Faut-il signer des accords libérant les nouveaux investisseurs de toute responsabilité juridique à l'égard des dégâts causés à l'environnement par les anciens propriétaires des mines qui étaient exploitées dans un cadre réglementaire moins strict ? Ou bien l'adoption d'un régime réglementaire clair et strict faciliterait-elle les apports de crédit de la part d'organismes de financement de plus en plus sensibles aux impératifs écologiques ? Les pays en développement qui ont un besoin urgent d'investissements pour redresser leur secteur minier devront déterminer le niveau des conditions acceptables par le marché ainsi que la façon d'organiser ces conditions afin de réduire au minimum la prime de risque que recherche l'investisseur pour un niveau donné de pression fiscale ou réglementaire (Morgan, 1992). A noter que les enquêtes réalisées par Johnson (1990) et par Eggert (1992) indiquent que la politique écologique n'a pas joué un rôle majeur dans les stratégies d'investissement des entreprises minières internationales. Mais plus récemment, la presse spécialisée (Mining Journal, 30 octobre 1992) a signalé que les règlements écologiques en vigueur au Canada et en Australie étaient l'un des principaux facteurs expliquant l'abandon ou l'ajournement de certains grands projets d'équipement et ayant contribué à la fermeture de plusieurs mines. En outre, les constatations du Mining and Environment Research Network (Acero, 1993; Gao, Wenmin et Xinhai, 1993; Hanai, 1993; Hollaway, 1993; Loayza, 1993; et Nuñez, 1993) indiquent qu'en raison de

/...

la médiocrité endémique des rendements à la production, la réglementation écologique ne parviendrait pas à elle seule à résoudre les problèmes d'environnement dans les pays en développement. Ainsi, la démarche des entreprises publiques en matière d'environnement reflète en particulier le mauvais rendement des régimes d'exploitation, la sous-utilisation des capacités, la fréquence des pannes et des indisponibilités et la médiocrité des procédures de gestion, tout cela contribuant à aggraver le pouvoir polluant des effluents et des émissions. En raison de ces inefficacités, il est peu probable que les mesures de contrôle écologique puissent être effectivement incorporées à la production.

13. Certains estiment qu'il est préférable, si l'on veut stimuler l'innovation industrielle, de réglementer les répercussions sur l'environnement plutôt que d'assujettir les installations à des cahiers des charges techniques (Ross et Socolow, 1991). En effet, la normalisation des retombées écologiques donne à l'industrie une plus grande souplesse quant aux choix des solutions techniques à mettre en oeuvre pour réaliser les objectifs visés. Le principal reproche fait aux cahiers des charges autoritaires est qu'ils découragent les innovations créatrices qui pourraient soit abaisser la pollution à des niveaux inférieurs à ceux obtenus en mettant en oeuvre les techniques prescrites, soit même éliminer purement et simplement certaines formes de pollution. Crandall (1983) constate en outre qu'une partie importante des équipements de dépollution prescrits n'avaient même pas été installée. Warhurst (1993) critique certains aspects de l'approche consistant à forcer l'adoption de telle ou telle solution technologique en faisant observer que la plupart des entreprises innovent pour des motifs économiques et que les technologies les plus modernes, qui donnent les meilleurs rendements économiques, incorporent souvent les plus récents progrès en matière d'environnement. Il est également risqué de fixer les chemins de l'innovation par voie de règlement. Rothwell (1992) critique aussi l'imposition autoritaire de solutions technologiques parce que cela place les organismes réglementaires dans la situation difficile de définir la « faisabilité technologique appropriée ». A son avis, un règlement mal conçu qui impose l'adoption d'une technologie donnée risque de décourager l'apparition de nouvelles technologies prometteuses.

14. La réglementation écologique de type autoritaire exige un contrôle intensif de la conformité. Mais dans de nombreux pays, le secteur des petites et moyennes entreprises minières représente au moins 25 % de la production totale de minerais. Bien que chaque mine, prise individuellement, pollue relativement peu, ces entreprises sont collectivement responsables d'une part disproportionnée de la pollution totale. Ces mines se situent souvent à haute altitude dans la cordillère des Andes ou dans des sites isolés de la forêt tropicale humide, où il est quasiment impossible d'exercer un contrôle systématique. En fait, avec le raffinement de la réglementation, ce contrôle exigerait des compétences et des ressources humaines qui dépassent de très loin les moyens techniques et l'encadrement disponible dans beaucoup de pays en développement – et qui se situent souvent bien au-delà de leurs capacités financières. Même les pays industrialisés éprouvent certaines difficultés à appréhender pleinement les questions de toxicité et d'ingénierie implicites

/...

aux objectifs de la réglementation. Les entreprises minières tentent souvent de recruter les collaborateurs les plus compétents des organes de réglementation.

15. Enfin, l'application des règlements de type autoritaire s'appuie sur un système de peines de prison et d'amendes. Cela exige une structure juridique et un système judiciaire qui dépassent largement les capacités de la plupart des pays en développement. Le degré de conformité des industries assujetties est limité car le montant total des amendes ne représente généralement qu'une infime partie des coûts nécessaires au traitement et à la prévention de la pollution. L'amende n'est effective que si le pollueur est repéré et condamné. L'inflation et les dévaluations endémiques dans les pays en développement contribuent à saper le pouvoir dissuasif des amendes. Les coûts liés à l'application des règlements écologiques sont généralement soustraits à l'attention du public et les organismes réglementaires n'ont pas vraiment de comptes à rendre. En outre, le fait que chaque site minier exige souvent une réglementation individualisée, ne serait-ce que pour la délivrance des permis, ouvre la porte à une corruption déjà endémique dans la fonction publique et dans l'industrie de nombreux pays en développement. On signale également que les instruments réglementaires de type autoritaire ont peu de chance d'aboutir à une réduction de la pollution car ils ne contribuent pas à faciliter l'adoption de technologies nouvelles dans les entreprises minières endettées, vétustes et en détresse qui sont caractéristiques des pays en développement. Ces entreprises préfèrent parfois tenter leur chance, dans l'espoir de n'être ni repérées ni condamnées, ou payer l'amende, ou encore camoufler leurs émissions polluantes, plutôt que de s'endetter jusqu'à la faillite pour s'équiper de moyens techniques radicalement nouveaux.

1. Le principe « pollueur-payeur »

16. La plupart des règlements écologiques s'appuient sur le principe largement accepté selon lequel le pollueur est aussi le payeur. Ce principe vise à régler la question de savoir qui doit prendre en charge les coûts à exposer pour assurer la conformité avec les règlements publics et financer la dépollution des activités. En essence, le pollueur (souvent une entreprise) doit être le premier à payer pour ses activités polluantes – coûts qu'il tente de répercuter sur tout ou partie de ses clients. Cela est assez difficile dans l'industrie de l'extraction et de la transformation des minerais métalliques car les prix de ventes sont essentiellement déterminés par le jeu des forces du marché. L'application du principe pollueur-payeur peut influencer à divers égards sur l'évolution des technologies. Par exemple, si le coût de la pollution est excessivement élevé, les entreprises préféreront investir dans la recherche-développement afin de réduire la pollution. Il est possible que cela ait des retombées sous forme de nouvelles technologies présentant un intérêt commercial. Certains observateurs font cependant remarquer que les entreprises pourraient chercher à éviter de payer en relocalisant leurs activités de production dans des zones non réglementées. La validité de cette hypothèse des « refuges de pollueurs » est sérieusement testée à la section III ci-dessous. Les règlements écologiques diffèrent également par la mesure dans laquelle ils obligent à mettre au point de nouveaux procédés

/...

techniques ou de nouveaux produits. Un auteur estime que l'efficacité des politiques de réglementation écologique dépend beaucoup plus du cadre institutionnel dans lequel elles sont utilisées que de leurs caractéristiques techniques, argument développé par Majone (1976).

2. Responsabilité juridique en matière d'environnement

17. L'adoption de règlements écologiques fondés sur la responsabilité juridique des pollueurs est un phénomène relativement récent qui découle essentiellement de l'adoption aux États-Unis de la législation créant des fonds communs de revalorisation (« superfunds »). La loi américaine permet à l'Environmental Protection Agency (EPA), avec l'aide des États de l'Union, de déclarer certains sites potentiellement ou effectivement dangereux, d'élaborer des programmes globaux pour leur régénération (traitement de la pollution existante et prévention de la pollution future) et, enfin, de déterminer à qui incombent les coûts d'exécution du programme en désignant un ou plusieurs anciens propriétaires ou exploitants. Divers moyens juridiques, tant prospectifs que rétrospectifs, sont mis en oeuvre afin de déterminer la responsabilité juridique d'une pollution intolérable et proposer des mesures de rétorsion financière si rien n'est fait pour éliminer ou prévenir la pollution de l'environnement. La constitution d'une caution de bonne fin est un autre instrument courant en matière de responsabilité juridique dans le domaine écologique. Dans certaines régions, les entreprises doivent constituer un cautionnement financier avant d'entrer en exploitation. Si elles ne satisfont pas aux conditions écologiques convenues avant le démarrage des opérations, le montant de la caution peut servir à financer la régénération du site. Ce mécanisme figure dans l'arsenal juridique du Canada et de la Malaisie. Par contre, les instruments rétrospectifs servent à déterminer les responsabilités dans le cas de sites pollués qui ont été exploités par une ou plusieurs entreprises dans le passé. Généralement, les travaux de revalorisation sont financés par le Trésor public, des instruments juridiques étant ensuite mis en oeuvre pour identifier les anciens propriétaires et exploitants et leur facturer le coût des opérations menées par l'État.

3. Mécanismes fondés sur les forces du marché

18. La question du choix entre une réglementation autoritaire d'une part et des mesures économiques d'encouragement et de dissuasion d'autre part se pose à de nombreux égards dans le cas de la réglementation écologique. Ainsi, un grand nombre d'économistes préconisent de façon convaincante un recours accru aux « mécanismes du marché » et l'abandon de la démarche autoritaire en matière de réglementation écologique. En essence, les mesures économiques d'encouragement et de dissuasion visent à répartir les rendements écologiques par l'intermédiaire des marchés monétaires. Elles consistent à sensibiliser les producteurs aux effets que les dégâts écologiques exercent sur l'environnement afin que chacun soit forcé d'absorber (de répercuter sur ses clients) le coût social de la production (outre les coûts qui lui incombent directement). On peut citer par exemple : la tarification de la pollution; la péréquation des émissions polluantes (certaines sources de pollution étant

/...

autorisées en échange d'une réduction des émissions provenant d'autres sources); l'échange (achat et vente) de droits de pollution entre entreprises ou branches d'activités; la négociation de contingents de rejets polluants; le contingentement de l'épuisement des ressources; les taxes à l'épuisement des ressources; le dépôt de cautions de bonne fin remboursables en échange d'une réduction effective de la pollution; et les subventions à la dépollution en échange d'un investissement dans des innovations permettant de réduire la pollution. Un des principaux arguments qui militent en faveur des mécanismes du marché est que ceux-ci permettent d'éliminer une grande partie du lourd fardeau politique et administratif qui fait actuellement entrave à de nombreuses formes de réglementation autoritaire (incertitudes, gaspillage de ressources, recours contentieux excessifs). Huppés (1988) a étudié (et défendu) cet argument de poids en faveur des instruments financiers. Mais il en signale également les faiblesses, évidentes lorsque ces instruments sont confrontés aux réalités administratives et politiques. Majone (1976) constate que la plupart des mécanismes du marché, bien que théoriquement dénués de complexité administrative, font l'objet d'autant de « conditionnalité » et de marchandages politiques et administratifs que les autres catégories de mesures réglementaires. Aucun bilan empirique ne permet encore d'évaluer l'efficacité des divers mécanismes fondés sur les forces du marché.

19. La tarification de la pollution proportionnellement au volume des effluents est souvent considérée comme le meilleur instrument de politique écologique, surtout par les économistes (Majone, 1976). Théoriquement, le tarif doit être calculé au coût marginal (dégradation marginale) de chaque unité de pollution produite. Le pollueur est donc censé réduire son niveau de pollution (par l'innovation ou autrement) dans la mesure où le coût marginal de la dépollution est inférieur au tarif. L'optimum est atteint lorsque le coût marginal du traitement (ou les coûts associés à l'élaboration de technologies de dépollution appropriées) est égal au tarif. La tarification de la pollution permet à l'État de constituer un fonds qui peut servir à financer des travaux de recherche-développement et à entreprendre des travaux de régénération qui incomberaient au Trésor public. Jacobs (1941, p. 140) fait observer que les tarifs prévus par la plupart des régimes actuellement en vigueur sont beaucoup trop bas pour encourager une plus grande réduction de la pollution. En réalité, ils servent surtout à mobiliser des recettes publiques. Toutefois, l'un des rares régimes qui vise vraiment à modifier les comportements en matière d'environnement - celui qui est en vigueur aux Pays-Bas pour lutter contre la pollution des eaux - a considérablement encouragé la réduction des émissions (Jacobs, 1991, p. 141).

20. Un autre outil préconisé par les économistes de l'environnement consiste à créer localement de petites « bourses de la pollution » où les entreprises peuvent négocier entre elles le solde inutilisé de leurs « permis de polluer ». Dales (1968) a proposé pour la première fois en 1968 la création de bourses aux droits de pollution. Pour ce faire, les pouvoirs publics fixent une limite supérieure aux émissions de chaque polluant dans une zone donnée (généralement définie en termes géographiques) pendant une certaine période. Ils émettent ensuite des « permis de polluer » autorisant leurs détenteurs à émettre une quantité donnée de tel ou tel polluant.

/...

Les pollueurs de la zone ainsi définie peuvent négocier et échanger librement ces permis. Les entreprises innovatrices qui réduisent le volume de leurs émissions peuvent réaliser un bénéfice en cédant leurs droits à des entreprises qui polluent plus qu'elles. Les pouvoirs publics peuvent influencer indirectement ce mécanisme en exerçant un contrôle sur le commerce des permis.

21. Selon les théoriciens, le commerce des droits de pollution contribue à encourager l'innovation en matière d'environnement car les entreprises reçoivent un avantage pécuniaire lorsqu'elles adoptent des innovations technologiques (Downing et White, 1986). A noter cependant que certains modèles théoriques révèlent que le commerce des permis de polluer risque en fait de réduire l'encouragement à innover par rapport aux méthodes autoritaires de réglementation écologique (Mauleg, 1989). Milliman et Prince (1989), analysant l'efficacité de cinq approches réglementaires – contrôles autoritaires, subventions liées au niveau des émissions, taxes sur les émissions, droits librement négociables, et permis aux enchères – constatent que les contrôles autoritaires, les droits librement négociables et les subventions liées au niveau des émissions sont les mesures qui encouragent les moins l'innovation technologique. Les taxes sur les émissions et les permis aux enchères sont les moyens qui encouragent le plus l'innovation car ils fournissent à l'innovateur un gain tangible au-delà de l'application de la technologie dans l'entreprise, grâce aux avantages que celle-ci tire en cédant ses innovations à d'autres entreprises. Le constat empirique ne permet pas encore d'évaluer l'efficacité des divers mécanismes du marché.

4. Études d'impact sur l'environnement

22. La réalisation d'études d'impact sur l'environnement est généralement exigée pour toutes les opérations d'extraction et de transformation de minerais. La quasi-totalité des exploitations minières nouvelles doivent faire l'objet d'une telle étude avant que les travaux de mise en valeur ne puissent démarrer et que les crédits ne soient approuvés. L'étude de l'impact sur l'environnement permet de signaler les effets indésirables que l'activité minière risque d'exercer sur l'environnement. Le permis d'exploitation peut alors prescrire l'adoption d'autres méthodes ou d'un plan compensatoire. En outre, les études d'impact sur l'environnement et l'adoption de plans de mitigation sont maintenant la norme dans les pays en développement qui demandent une aide pour le financement de projets miniers. La Banque mondiale, les autres organismes internationaux d'aide et les banques de développement ne fournissent aucun crédit tant qu'une évaluation écologique satisfaisante du projet n'a pas été réalisée et que les recommandations qui en sont issues n'ont pas été mises en oeuvre.

D. Prévention de la pollution

23. Les politiques fondées sur le principe pollueur-payeur s'attaquent essentiellement à la conséquence d'une mauvaise gestion de l'environnement – la pollution – et prescrivent un traitement a posteriori. Un nouveau principe réglementaire, celui d'une prévention rentable de la pollution, vise

/...

à promouvoir dès le début une production industrielle compétitive et écologiquement durable. En exigeant que la pollution soit réduite à la source, la prévention exige a priori une modification soit de la technologie soit de l'organisation du processus de production, ou des deux à la fois. L'entreprise doit donc acquérir de nouvelles capacités technologiques et gestionnelles, conclure des alliances technologiques avec des fournisseurs de matériel et collaborer avec des institutions de recherche-développement. Cela peut exiger l'adoption de nouveaux mécanismes de politique qui ne sont pas encore intégrés à l'approche préventive pour des raisons qui résident dans les déterminants des pratiques de gestion écologique propres à l'entreprise. En effet, la recherche empirique entreprise à l'échelon international par le Mining and Environment Research Network indique que le comportement écologique d'une entreprise minière est plus étroitement lié à sa capacité d'innovation qu'au régime réglementaire dans lequel elle fonctionne (Acero, 1993; Lagos et Valesco, 1992; Loayza, 1993; Gao, Wenmin et Xinhai, 1993; Warhurst, 1993). La capacité d'innover, quant à elle, dépend de l'esprit dans lequel l'entreprise est dirigée; de son accès aux capitaux, aux ressources technologiques et aux compétences humaines; et du climat général politique et économique dans lequel l'entreprise fonctionne. Ce constat révèle que les transformations techniques, stimulées par l'« impératif écologique », réduisent tant les coûts de la production que les coûts écologiques au profit des entreprises dynamiques qui possèdent la compétence et les ressources nécessaires pour innover. On trouve dans cette catégorie tant des entreprises minières de pays en développement que des sociétés transnationales. Toutefois, la théorie se vérifie essentiellement pour les nouveaux grands projets d'équipement et les sites vierges. Dans les exploitations plus anciennes, le comportement écologique est en corrélation étroite avec le rendement à la production, tandis que les exploitations employant des technologies périmées, disposant de capitaux limités et assurant une gestion médiocre de leurs ressources humaines sont celles qui causent la plus grande dégradation de l'environnement. Le perfectionnement des capacités technologiques et gestionnelles, qui permettrait de procéder à la transformation technique de ces entreprises, se solderait manifestement par une amélioration des rendements énergétiques et chimiques et permettrait d'extraire du minerai une plus grande fraction métallique. Ainsi, l'amélioration des rendements à la production aboutirait à une meilleure gestion générale de l'environnement, ainsi qu'à un progrès en matière d'hygiène et de sécurité du travail.

/...

II. ANALYSE COMPARATIVE DE DIFFÉRENTS RÉGIMES RÉGLEMENTAIRES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

A. Évolution des normes relatives au trois milieux écologiques atmosphère, terre et eaux

24. La présente section, consacrée à l'évolution des régimes réglementaires de certains grands pays producteurs de minerais, se fonde sur l'analyse des mécanismes existants, qui est présentée à la section précédente. Dans nombre de ces pays, l'historique de la réglementation indique que les mécanismes viennent se superposer les uns aux autres et, inévitablement, que la plupart d'entre eux sont de type autoritaire et procèdent du principe « pollueur-payeur ». Du fait de cette complexité croissante, les entreprises, confrontées à une réglementation toujours changeante, préfèrent adapter leur technologie selon une stratégie défensive pas à pas plutôt qu'adopter d'emblée une gestion intégrée de l'environnement. La réglementation préventive de la pollution, qui représente en fait un changement radical de principe directeur, n'a été adoptée jusqu'ici qu'en Amérique du Nord, en Chine et au Ghana. Ces pays, au même titre que plusieurs pays en développement, ont sans doute l'avantage de pouvoir mettre en place un système réglementaire préventif qui fonctionne indépendamment d'une réglementation autoritaire, cumulative et inefficace, établie de longue date. Mais il ne faut pas perdre de vue que nombre de pays en développement ont calqué sans l'adapter le modèle américain, réglementant par étape les divers éléments de l'environnement, en commençant par les eaux puis en passant à l'atmosphère. Plus récemment, les normes de conservation des écosystèmes, de protection des eaux souterraines et de régénération des sites après la cessation des activités minières ont contribué à donner une importance croissante aux règlements relatifs à la préservation des sols et à l'élimination des déchets solides. Tel est l'objet essentiel des études d'impact sur l'environnement qui sont exigées pour tout nouveau projet d'aménagement, ainsi que des audits écologiques auxquels se livrent de nombreuses exploitations.

B. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables à l'industrie minière aux États-Unis d'Amérique

25. Traditionnellement, l'évolution de la politique américaine en matière d'environnement est étroitement liée aux questions de santé publique. A l'origine, la législation minière était mise en oeuvre et appliquée à l'échelle des États. A mesure que les problèmes d'environnement gagnaient en importance politique, il a fallu adopter une démarche plus vaste à l'échelon du gouvernement fédéral. 1/ En 1969, le Congrès a adopté la loi intitulée National Environmental Policy Act (loi concernant la politique nationale en matière d'environnement) en vue d'élaborer un cadre systématique et cohérent permettant aux pouvoirs publics de s'attaquer aux problèmes de l'environnement. Dans sa première version, la loi jetait les bases nécessaires à l'élaboration future de la réglementation écologique et autorisait la création de l'Environmental Protection Agency (EPA) en tant qu'office fédéral chargé d'en appliquer les dispositions. 2/ Aujourd'hui, le pouvoir législatif fédéral américain est chargé au premier chef d'élaborer

/...

et de promulguer les règlements relatifs à l'environnement. L'administration de chaque État est responsable au premier chef de mettre en oeuvre et d'appliquer les règlements fédéraux. Les États possèdent (et exercent effectivement) le pouvoir d'adopter des règlements écologiques qui viennent compléter – et souvent renforcer – ceux que prévoit la législation fédérale. S'agissant des projets d'aménagement industriel, les autorités des États ont également compétence pour émettre les permis, contrôler l'exploitation, confirmer la conformité aux règlements et diffuser des informations dans le public. Les principales lois fédérales qui touchent les activités minières dans le domaine de l'environnement aux États-Unis sont récapitulées au tableau 1 (p. 19).

C. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables dans le secteur minier au Canada

26. Bien que la réglementation écologique des industries exploitant les ressources naturelles au Canada relève essentiellement des provinces, ces compétences sont largement partagées avec le fédéral. 3/ Le pouvoir fédéral a pleine compétence pour tout ce qui concerne : l'aménagement au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest; les études d'impact sur l'environnement de tout projet d'aménagement faisant intervenir un organisme fédéral, réalisé sur des terrains du domaine fédéral ou financé le fédéral; la protection de l'environnement contre les substances toxiques; la négociation d'accords internationaux en matière d'environnement; et la protection des eaux navigables et des eaux occupées par des poissons ou servant d'habitat au poisson. Les provinces ont compétence au premier chef pour : réaliser des études d'impact sur l'environnement à l'égard des projets d'aménagement; protéger les eaux provinciales contre la pollution; contrôler et autoriser la mise en valeur des ressources naturelles; et mettre en oeuvre les normes de protection contre la pollution atmosphérique négociées par le gouvernement fédéral. Le tableau 2 (p. 20) récapitule la réglementation écologique applicable à l'extraction et à la transformation des minerais au Canada.

D. Évolution de la politique et de la législation écologiques applicables aux activités minières en Australie

27. Le contrôle écologique des activités minières en Australie relève dans une large mesure de la compétence des États et Territoires plutôt que du gouvernement fédéral. 4/ A la différence de la situation nord-américaine, la législation applicable à l'industrie minière en matière d'environnement varie d'un État à l'autre, 5/ mais l'État de Nouvelle-Galles du Sud est celui qui possède les règlements les plus complets et les plus stricts du pays. La procédure d'approbation des projets, qui comprend désormais une étude d'impact sur l'environnement, a amené des modifications à la façon dont les projets miniers australiens sont actuellement aménagés (Cox, 1992, p. 4). Depuis peu, la législation relative à l'incidence des opérations minières sur l'environnement a connu un développement considérable sous la pression de l'opinion publique. Le tableau 3 (p. 21) récapitule la législation d'ordre écologique applicable à l'extraction et à la transformation des minerais métalliques en Australie.

/...

Tableau 1. Contrôles d'ordre législatif et réglementaire applicables dans le secteur minier aux États-Unis

Type	Lois et règlements fédéraux
Normes autoritaires	<p><i>Clean Air Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution atmosphérique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normes nationales de qualité de l'air ambiant (primaires et secondaires) • Normes de performance pour les nouvelles sources de pollution <p><i>Clean Water Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution des eaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normes uniformes applicables aux effluents contenant des matières toxiques spécifiques <p><i>Safe Drinking Water Act</i> (loi concernant la salubrité de l'eau de boisson)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveaux maximaux de certains polluants minéraux dans l'eau de boisson <p><i>Resource Conservation and Recovery Act</i> (loi concernant la conservation et la récupération des ressources naturelles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sous-titre C : Réglementation des déchets miniers dangereux • Sous-titre D : Réglementation des déchets miniers non dangereux (projet) <p><i>Surface Mining Control and Reclamation Act</i> (loi concernant l'exploitation minière à ciel ouvert et la revalorisation des sols)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation par permis pour la régénération des sols des sites miniers
Législations et approches fondées sur le jeu des forces du marché	<p><i>Clean Air Act</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programme d'échange de permis correspondant à certaines quantités d'émissions de plomb • Programme d'échange de permis correspondant à certaines quantités d'émissions d'anhydride sulfureux (à l'étude)
Législation en matière de responsabilité juridique	<p><i>Surface Mining Control and Reclamation Act</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonds pour la revalorisation du sol des sites de mines abandonnées <p><i>Forest and Rangeland Renewable Resources Act</i> (loi concernant les ressources renouvelables des forêts et des parcours)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dépôt de cautions de revalorisation des sols à l'égard des activités minières menées sur des terrains relevant du Forest Service <p><i>Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act</i> (loi-cadre concernant le dédommagement et la responsabilité juridique en matière d'environnement)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination de la responsabilité juridique relative aux exploitations minières abandonnées • Contributions aux « <i>Superfunds</i> » (fonds communs de régénération des sites)
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<p><i>National Environmental Policy Act</i> (loi concernant la politique nationale en matière d'environnement)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établissement d'une étude d'impact sur l'environnement pour tout projet minier entrepris sur un terrain du domaine fédéral, y compris les travaux de prospection et la construction routière • Établissement d'une étude d'impact sur l'environnement pour tout projet exigeant un permis fédéral <p><i>Clean Water Act</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Système national d'élimination des rejets de polluants — exige que les mines respectent les limites adoptées par l'EPA pour les effluents à l'égard de chaque polluant inscrit au permis
International	<i>Accord Canada—Etats-Unis sur la lutte contre la pollution atmosphérique</i>

/...

Tableau 2. Contrôles d'ordre législatif et réglementaire applicables dans le secteur minier au Canada

Type	Lois et règlements fédéraux	Lois et règlements provinciaux <i>a/</i>
Normes autoritaires	<p><i>Loi sur les pêches</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Règlements et directives concernant les effluents liquides des mines de métaux <p><i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Règlements concernant les rejets des mines et usines de transformation d'amiante • Règlements concernant les rejets secondaires des fours de fusion du plomb • Règlements concernant les listes de polluants (actuellement sujets à négociations) 	<p><i>Loi sur la protection de l'environnement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie municipale et industrielle pour la réduction de la pollution • Règlements pour le contrôle des effluents • Règlements sur les niveaux d'émission • Règlements sur la mesure des pluies acides • Règlements sur la stratégie pour la lutte contre la pollution atmosphérique (en cours d'élaboration) <p><i>Loi sur les ressources en eau de l'Ontario</i></p>
Législations et approches fondées sur le jeu des forces du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Permis négociables de pollution atmosphérique — En cours de négociation avec les provinces 	
Législation en matière de responsabilité juridique	<p><i>Loi sur les terres territoriales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Règlements concernant l'occupation des sols dans les Territoires — cautions négociées pour la régénération des sites 	<p><i>Loi sur les mines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cautions pour la régénération des sites et disposition relative aux poursuites en dommages intérêts
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<p><i>Loi sur les terres territoriales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Règlements concernant l'occupation des sols dans les Territoires <p><i>Loi sur la protection des eaux navigables</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositions concernant les crédits fédéraux, les terrains du domaine fédéral ou les membres de la fonction publique fédérale • Étude obligatoire de l'impact des projets sur l'environnement 	<p><i>Loi sur les mines</i></p> <p><i>Loi sur les évaluations environnementales</i></p> <p><i>Loi sur et l'aménagement du territoire</i></p> <p><i>Loi sur les terres publiques</i></p> <p><i>Loi sur l'assistance destinée à la création de parcs</i></p>
Accords internationaux	<p><i>Accord Canada—Etats-Unis sur la lutte contre la pollution atmosphérique</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre des dispositions de l'Accord sur la lutte contre la pollution atmosphérique

a/ Les exemples donnés dans ce tableau concernent l'Ontario.

/...

Tableau 3. Contrôles d'ordre législatif et réglementaire applicables dans le secteur minier en Australie

Type	Lois et règlements fédéraux	Lois et règlements des États <u>a/</u>
Normes autoritaires		<i>Clean Air Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution atmosphérique) <i>Clean Water Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution des eaux) <i>State Pollution Control Commission's Enabling Act</i> (loi d'habilitation de la Commission de Nouvelle-Galles du Sud pour la lutte contre la pollution) <i>Noise Control Act</i> (loi concernant la lutte contre le bruit)
Législation en matière de responsabilité juridique		<i>Mining Act</i> (loi concernant les mines)
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<i>Environmental Protection (Impact of Proposals) Act</i> (loi concernant la protection de l'environnement — incidence des propositions) <i>National Parks and Wildlife Conservation Act</i> (loi concernant les parcs nationaux et la préservations de la flore et de la faune sauvages) <i>Resource Assessment Commission Act</i> (loi concernant la Commission d'évaluation des ressources)	<i>Environmental Planning and Assessment Act</i> (loi concernant l'aménagement et l'évaluation de l'environnement) <i>Wildlife Act</i> (loi concernant la faune et la flore sauvages) <i>Mining (Access to Land) Amendment Act</i> (loi modifiant la loi concernant les mines — accès aux terrains) <i>Clean Air Act</i> <i>Clean Water Act</i> <i>State Pollution Control Commission's Enabling Act</i>

a/ Les exemples données dans ce tableau concernent l'État de Nouvelle-Galles du Sud

/...

E. Règlements d'ordre écologique applicables au secteur minier dans la Communauté européenne

28. La Communauté européenne détermine à l'heure actuelle les aspects les plus importants de la législation écologique applicable aux exploitations minières dans les États membres. La Directive communautaire 85/367 exige que les effets exercés par les projets sur l'environnement soient étudiés aux toutes premières étapes du processus de décision en vigueur chez les États membres. L'approbation des projets d'aménagement minier exige une étude préalable de leur incidence sur l'environnement. Les États membres disposent d'une certaine latitude quant au choix des critères à prendre en compte dans ces évaluations ainsi que des conditions particulières dont doit être assorti le processus d'approbation des projets. Le règlement communautaire exige que les entreprises d'extraction et de transformation des minerais obtiennent un permis avant d'entrer en exploitation. Des valeurs limites ont été fixées pour les émissions de certains métaux lourds et de poussières. Toutefois, seules l'Allemagne et l'Espagne ont adopté des limites nationales obligatoires. L'Italie et le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord ont mis en oeuvre des lignes de conduite. Le tableau 4 (p. 23) récapitule certains détails des règlements écologiques visant les opérations d'extraction des minerais et de transformation des métaux dans la Communauté européenne et dans certains États membres.

F. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Japon

29. Faute de disposer de ressources minières importantes sur son territoire, le Japon a été amené à investir dans des projets miniers à l'étranger afin d'assurer ses approvisionnements. Il a constitué chez lui une très puissante industrie de la fusion et du raffinage des minerais, investissant des montants croissants dans des techniques d'extraction et de transformation à haut rendement écologique et économique, destinées à être mises en oeuvre au Japon et à l'étranger (Warhurst, 1993). Les premiers règlements écologiques visant l'industrie japonaise dans ce secteur tendaient à exiger la modernisation des installations et leur équipement au moyen de technologies visant à combattre les émissions. Ces mesures complémentaires étaient nécessaires pour disperser les fumées au moyen de hautes cheminées, pour récupérer une petite partie de l'acide sulfurique et pour dépoussiérer les fumées par précipitation électrostatique. Ces contrôles étaient applicables à tous les nouveaux fours de fusion. Par la suite, tous les fours de fusion japonais, existants ou en projet, ont été obligés de s'équiper de doubles installations pour la récupération de l'acide par le procédé contact et l'élimination de l'anhydride sulfureux, de collecteurs de gaz éphémères et de systèmes d'épuration des eaux évacuées. En outre, les entreprises ont été encouragées individuellement à mettre au point des technologies de fusion innovatrices afin d'améliorer la dépollution et la production. C'est pendant cette période qu'a été élaboré le procédé Mitsubishi qui détermine aujourd'hui la règle de l'art (Warhurst, 1993). Les normes japonaises de protection contre la pollution atmosphérique sont de plus en plus strictes, suivant en cela l'exemple de la réglementation en vigueur aux États-Unis. Mais comme le Japon

/...

Tableau 4. Règlements d'ordre écologique applicables
au secteur minier dans la Communauté européenne

Type	Lois et règlements communautaires	Lois et règlements des États membres
Normes autoritaires	<ul style="list-style-type: none"> • Directive européenne 80/779/CEE concernant des valeurs limites et des valeurs guides de qualité atmosphérique pour l'anhydride sulfureux et les particules en suspension, qui doivent avoir été mises en œuvre par tous les États membres avant le 1^{er} avril 1993 • Permis obligatoire pour les métaux lourds et les poussières émis par les fours de grillage et de frittage de métaux non ferreux d'une capacité supérieure à 100 tonnes/an • Directive européenne 80/68/CEE concernant la protection des eaux souterraines contre la pollution causée par certaines substances dangereuses, adoptée en 1980 et contenant deux listes de substances à contrôler. 	<p>Royaume-Uni</p> <p><i>Clean Air Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution atmosphérique) 1956 et 1968 <i>Control of Pollution Act</i> (loi concernant la lutte contre la pollution) 1974 <i>Water Act</i> (loi concernant les eaux) 1989 <i>Health and Safety Work Act</i> (loi concernant l'hygiène et la sécurité du travail) 1974</p> <ul style="list-style-type: none"> • Règlements sur les émissions dans l'atmosphère (1983) <p><i>Environmental Protection Act</i> (loi concernant la protection de l'environnement) 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lutte intégrée contre la pollution, mise en œuvre par l'Inspection nationale de la pollution
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • La Directive européenne 85/337/CEE exige l'évaluation des incidences sur l'environnement pour tout projet minier dans les États membres. • L'évaluation des incidences écologiques doit être incorporée aux plans d'aménagement avant qu'ils ne puissent être approuvés. 	<p>Irlande</p> <p>L'Office national irlandais de la protection de l'environnement délivre des permis fixant les conditions qui régissent les performances écologiques au site de la mine. Il peut exiger le « rattrapage » des systèmes de protection de l'environnement en place aux sites miniers existants.</p> <p>Royaume-Uni</p> <p>L'<i>Environmental Protection Act</i> habilite les services locaux d'aménagement du territoire à évaluer les incidences des nouvelles mines sur l'environnement avant de délivrer les permis d'aménagement.</p>
Législations et approches fondées sur le jeu des forces du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Le règlement concernant la gestion et la vérification écologiques prévoit un système de « label vert » conférant un statut préférentiel en matière de protection de l'environnement, qui peut être considéré comme un encouragement d'ordre économique visant à améliorer les comportements écologiques. 	<p>Allemagne, France, Italie et Pays-Bas</p> <p>Tarifcation de la pollution des eaux par des rejets d'effluents. Les recettes servent à améliorer la qualité de l'eau et à réduire la pollution</p> <p>Royaume-Uni</p> <p>La norme BS 7750 exigera que toute entreprise (y compris les sites miniers) se dote d'une politique écologique publiquement accessible, se fixe des objectifs clairs en matière d'environnement et améliore en continu ses résultats en matière d'environnement.</p>

n'extrait pas de minerai sur son territoire, il doit faire face à des conditions et à des règlements officiels très divers dans les pays où fonctionnent ses industries d'extraction et de transformation des minerais. Les industries japonaises de ce secteur ont donc pour règle d'adopter un niveau d'excellence technologique répondant ou dépassant les normes officielles prescrites ailleurs, ce qui les amène souvent à délimiter la meilleure pratique écologique en matière d'extraction et de transformation des minerais.

G. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Brésil

30. Au Brésil, les compétences du gouvernement fédéral en matière d'environnement sont partagées avec les États et les municipalités. Le gouvernement central légifère sur diverses questions touchant la mise en valeur des ressources minières, mais les compétences législatives à l'égard des questions d'environnement touchant l'industrie sont largement décentralisées. Il n'existe aucune réglementation générale applicable au secteur minier brésilien. La politique minière est essentiellement déterminée par la Constitution, laquelle fixe des lignes de conduite concernant la procédure pour la délivrance des permis d'exploitation et l'application de divers textes statutaires (Andrade, 1993). La création en 1973 du Secrétariat spécial à l'environnement a constitué la première initiative visant à institutionnaliser à l'échelon fédéral certaines compétences en matière d'environnement. Suite à la formation du Secrétariat, un ensemble disparate de règlements ont été élaborés afin de tenter de combattre la pollution industrielle. Le tableau 5 (p. 25) décrit les principaux règlements en matière d'environnement applicables aux activités d'extraction et de transformation des minerais au Brésil.

H. Évolution des règlements écologiques applicables dans le secteur minier au Chili

31. La Loi chilienne 3133, promulguée en 1916, fut l'une des premières tentatives au monde tendant à appliquer des mesures de protection de l'environnement dans l'industrie minière. Elle interdisait le rejet de déchets industriels non neutralisés dans les canaux d'adduction d'eau de boisson, les cours d'eau artificiels ou naturels, les lacs, les lagunes et autres plans d'eau. Les demandes de permis en vue de l'aménagement de nouvelles installations industrielles et exploitations minières devaient énumérer les caractéristiques des déchets que l'on prévoyait de produire, ainsi que le niveau annuel des rejets et les méthodes de traitement à employer. Le Ministère de la Santé administrait la loi et approuvait les demandes de permis industriels. La Loi 3133 stipulait également que les cours d'eau artificiels pour l'adduction d'eau potable ou pour l'irrigation ne pouvaient servir au rejet des déchets de minerais. Tentative pionnière de contrôler les déchets miniers, la Loi 3133 est à l'origine de la plupart du droit chilien en matière d'environnement, notamment le Code sanitaire de 1968. 5/ Les règlements écologiques applicables aux activités d'extraction et de transformation des minerais au Chili sont récapitulés au tableau 6 (p. 26).

/...

Tableau 5. Politique et législation écologiques applicables dans le secteur minier au Brésil

Type	Règlements et politique
Normes autoritaires	<p>La <i>Politique nationale de l'environnement</i> (1981) et la Constitution de 1988 exigent que les questions concernant l'environnement soient analysées en prenant en compte simultanément tous les aspects sociaux, économiques et institutionnels, et prévoient l'élaboration de règlements fédéraux <i>ad hoc</i> en matière d'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plupart des normes autoritaires en matière d'environnement et de lutte contre la pollution relèvent de la compétence des États ou des municipalités.
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Avant le démarrage des opérations minières, les mineurs ou les entreprises extractives doivent obtenir l'autorisation de l'Office compétent de l'État où l'exploitation sera réalisée ou de l'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA). • Toute activité minière à entreprendre dans une zone assujettie à des mesures de conservation de l'environnement (définies dans des règlements spécifiques) doit faire l'objet d'un permis spécial délivré par l'office de protection de l'environnement chargé d'administrer la zone avant le début de l'exploitation. • L'emploi d'eau pour la transformation des minerais bruts doit avoir été approuvé par le Département national de la production minière (DNPM) et par un organe compétent en matière d'environnement. La demande doit comprendre une description technique du processus et de la façon dont l'eau y contribue. • Une étude et un rapport concernant l'incidence des activités sur l'environnement doivent être réalisés avant que la demande d'extraction ne puisse être acceptée. • Les lois organiques de certains États et Territoires exigent la tenue d'audiences publiques sur les conséquences écologiques des nouveaux projets miniers. • Les organismes compétents de l'État intéressé ou l'IBAMA émettent trois types de permis : permis préparatoire, permis d'implantation et permis d'exploitation. Aux termes d'une disposition spécifique de la Constitution fédérale de 1988, la délivrance du permis d'implantation exige le dépôt d'un plan de régénération de l'aire dégradée (PRAD). • <i>Licença de garimpo</i> (permis de prospection) : les demandes de permis de prospection doivent être accompagnées d'un permis écologique. Le détenteur d'une <i>Licença de garimpeiro</i> (permis de prospecteur), d'une concession minière, d'une permis d'extraction, d'un permis ou d'un manifeste minier peut être tenu responsable des dégâts que ses activités causent à l'environnement.
Lois concernant les encouragements économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Les exploitations minières qui ne respectent pas les conditions prévues en matière d'environnement dans les permis d'extraction ou qui se soustraient aux règlements du pouvoir fédéral ou des États en matière d'environnement sont passibles d'amende et peuvent perdre le bénéfice des concessions fiscales ou autres avantages accordés par les pouvoirs publics, y compris les financements consentis par les institutions publiques de crédit, et faire l'objet d'une suspension temporaire ou permanente de leurs permis.

Tableau 6. Réglementation d'ordre écologique applicable
 dans le secteur minier au Chili

Type	Description
Mandat général pour la protection de l'environnement	L'article 19 (amendement 8) de la Constitution du Gouvernement militaire chilien (1980) reconnaît à tout citoyen le droit de vivre dans un environnement exempt de pollution.
Normes autoritaires	<ul style="list-style-type: none"> • La Loi 3133 (1916) interdisait le rejet de déchets industriels non neutralisés dans les plans d'eau. • Le Code de l'eau (1981) prévoit des contrôles écologiques sur les crasses minières. • Le Décret-loi 3557 (1980/1981) établit des normes pour la protection des eaux. L'article 11 exige que les exploitations minières adoptent des mesures techniques afin de prévenir la pollution des terrains agricoles. Il autorise le Chef de l'exécutif à fermer de façon temporaire ou définitive toute exploitation minière constituant une menace contre la santé publique, les cultures ou l'élevage. • Le Décret n° 4 du Ministère de l'agriculture impose un contrôle des émissions d'anhydride sulfureux autour du four de fusion de Chagres appartenant à la Société minière Disputada de Las Condes. Actualisé en 1991 (Décret ministériel n° 28), ce texte fixe les niveaux admissibles d'anhydride sulfureux. L'article 3 du nouveau décret stipule que la Société minière Disputada de Las Condes doit installer, faire fonctionner et entretenir des systèmes de contrôle de la qualité atmosphérique permettant de mesurer et d'enregistrer la teneur de l'air en anhydride sulfureux afin d'assurer que les niveaux limites ne sont pas dépassés. • Le Décret exécutif n° 185 (1990) établit une série complète et effective de règlements concernant le contrôle des niveaux atmosphériques de l'anhydride sulfureux, des particules et de l'arsenic émis par les fours de fusion de minerais métalliques.
Législation concernant la délivrance de permis	<ul style="list-style-type: none"> • La Loi 3133 (1916) — Les demandes de permis déposées auprès du Ministère de la santé pour l'aménagement de toute nouvelle installation industrielle ou exploitation minière devaient énumérer les caractéristiques de déchets, le volume prévisionnel annuel des rejets et les méthodes de traitement. • L'article 71 du Code sanitaire (1968) exige un permis du Service national de santé pour toute installation rejetant des déchets industriels dans l'environnement. • L'article 72 habilite le Service national de santé à pénaliser ceux qui contreviennent aux conditions dont sont assortis les permis industriels. L'agrément du Service national de santé est nécessaire pour tout projet industriel ou minier situé dans une zone où le débit et la qualité de l'eau risquent d'être compromis.

/...

I. Évolution des règlements écologiques applicables dans le secteur minier en Chine

32. La protection de l'environnement fait l'objet d'une attention accrue en Chine depuis la première Conférence nationale sur la protection de l'environnement qui s'est tenue à Beijing en août 1973 (Gao, Wenmin et Xinhai, 1993). Le Groupe directeur pour la protection de l'environnement a été créé sous l'égide du Conseil d'État en 1974 et les diverses normes nationales élaborées dans le domaine de l'environnement prescrivent des niveaux de qualité écologique et des limites aux émissions de polluant. Depuis 1978, de nouveaux progrès importants ont été réalisés dans le domaine de la protection de l'environnement. La Constitution de la République populaire de Chine, adoptée le 5 mars 1978, précise que l'État protège l'environnement et les ressources naturelles contre la pollution et autres nuisances publiques (Gao, Zhiyou et Wenmin, 1992). La loi sur la protection de l'environnement de la République populaire de Chine a été promulguée en septembre 1979. La mise en oeuvre de ce texte a marqué le début de la gestion législative de l'environnement en Chine. Le tableau 7 (p. 28) présente les principaux règlements applicables au secteur minier en Chine en matière d'environnement.

J. Règlements d'ordre écologique applicables dans l'industrie minière au Ghana

33. Bien qu'il existe au Ghana un Conseil pour la protection de l'environnement (EPC), l'industrie minière du pays n'était assujettie (jusqu'à une date récente) qu'à un petit nombre de règlements écologiques. L'EPC, qui a souffert d'un manque de crédits et de personnel qualifié, ne possédait guère de pouvoirs exécutoires. Toutefois, la participation de la Banque mondiale à plusieurs projets ghanéens de mise en valeur des ressources minières a donné une nouvelle « conscience verte » à l'industrie minière du pays. En 1988, le gouvernement a demandé à l'EPC d'élaborer un plan d'action en matière d'environnement afin de conférer une plus grande durabilité écologique au programme de développement économique du Ghana. Six comités ont été formés afin de mettre au point une politique nationale de l'environnement, notamment le Comité des mines et des produits chimiques dangereux. En 1988, le Comité a tenu un séminaire qui a constaté l'absence d'éducation écologique à l'intérieur des entreprises minières nationales. Un règlement cadre en matière d'environnement, récemment mis au point à l'intention de l'industrie minière, prévoit que tous les nouveaux projets miniers doivent faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. Les règlements écologiques applicables dans l'industrie minière au Ghana sont résumés ci-après au tableau 8 (p. 29).

/...

Tableau 7. Politique et législation écologiques applicables
 au secteur minier en Chine

Type	Règlements et politiques
Normes autoritaires	<p>Loi concernant la protection de l'environnement (1979) Loi concernant la protection du milieu marin (1982) Loi concernant la lutte contre la pollution des eaux (1984) Loi concernant la prévention de la pollution atmosphérique (1988)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divers textes supplémentaires d'ordre législatif et réglementaire sont applicables à l'industrie minière : Règlement d'application de la Loi concernant la lutte contre la pollution des eaux; Mesures provisoires concernant la tarification des rejets polluants; Normes de qualité pour l'eau de mer; Règlement d'application de la Loi concernant la prévention de la pollution atmosphérique. • Un grand nombre de règlements régionaux et locaux ont également été promulgués par les provinces, les municipalités et les régions autonomes en vue de lutter contre des problèmes écologiques spécifiques résultant des activités minières. • Le Règlement concernant la revalorisation des terrains (1988) fixe des normes applicables aux terrains régénérés.
Législation en matière de responsabilité juridique	<p>Le Règlement concernant la revalorisation des terrains (1988) prévoit des normes de responsabilité et des pénalités pour ce qui concerne la revalorisation des terrains dont des minerais ont été extraits.</p>
Lois concernant les encouragements économiques	<ul style="list-style-type: none"> • La Loi concernant la protection de l'environnement et divers autres règlements assimilés font appels à des mesures d'encouragement économique plutôt qu'à la propagande à l'ancienne mode (slogans, éducation, etc.). • Les entreprises minières qui réalisent des travaux de revalorisation des terrains bénéficient généralement d'avantages fiscaux et en matière de crédit.
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<p>La Loi concernant la protection de l'environnement exige la réalisation d'études d'impact sur l'environnement avant le début des travaux préparatoires à la mise en exploitation d'une nouvelle mine. Par ailleurs, les installations de dépollution doivent être étudiées, construites et mises en service en même temps que les autres ouvrages d'extraction et de transformation des minerais.</p>

/...

Tableau 8. Règlements et lignes directrices d'ordre écologique applicables dans le secteur minier au Ghana

Type	Lignes directrices	Règlements
Normes autoritaires	<ul style="list-style-type: none"> • La loi de 1986 intitulée <i>Minerals and Mining Law</i> (loi concernant les minerais et leur extraction) dispose que la protection de l'environnement au Ghana doit procéder selon une démarche préventive. • Le projet de 1993 intitulé <i>Ghana Environmental Resource Project</i> (projet relatif aux ressources écologiques ghanéennes) contient des lignes directrices concernant la prospection, l'extraction et la transformation de minerais et la mise hors service des installations. 	<ul style="list-style-type: none"> • La <i>Minerals and Mining Law</i> de 1986 habilite le Ministre responsable à promulguer des règlements concernant la conservation et la mise en valeur des minerais et des mines. C'est en vertu de cette disposition que sont adoptés les règlements relatifs à l'environnement. • Des règlements applicables au secteur minier devraient être adoptés à l'avenir à l'échelon local par les autorités chargées de l'aménagement au niveau des districts.
Législation en matière de responsabilité juridique		<p>Aux termes de l'article 80, paragraphe 1, alinéa f) de la <i>Minerals and Mining Law</i>, tout acte de pollution de l'environnement constitue un délit; l'article 81, paragraphe 10, alinéa a) tient pour responsable des délits écologiques de l'entreprise tout administrateur ou dirigeants ayant connaissance d'un acte délibéré de pollution. L'article 22 prévoit des amendes et jusqu'à deux ans d'emprisonnement.</p>
Législations (ou processus) concernant la délivrance de permis et les études d'impact sur l'environnement	<p>Le <i>Ghana Environmental Resource Project</i> contient des lignes directrices pour la réalisation d'études d'impact concernant tout nouveau projet minier et pour l'élaboration de plans d'action écologique pour les sites miniers existants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les articles 4 et 5 a) du permis de prospection et de la concession minière exigent que les entreprises conduisent leurs opérations avec une diligence, des rendements et une économie conformes aux bonnes pratiques de l'industrie minière, en employant des matériels et des méthodes modernes efficaces et en portant une attention particulière à la protection de l'environnement. • La Politique nationale en matière d'environnement stipule que toute mine nouvelle doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement avant qu'un permis ne puisse être délivré et que toutes les mines existantes élaborent un plan d'action écologique. • La loi concernant les concessions minières habilite l'Inspecteur en chef des mines à exiger la mise en œuvre des mesures voulues pour assurer la conformité avec les normes relatives à l'environnement et à recouvrer auprès des entreprises les coûts engagés à cette fin. Si ces prescriptions ne sont pas respectées et si le site reste non conforme, la concession minière peut être retirée.

/...

K. Influence des problèmes et des accords internationaux
en matière d'environnement

34. Les pluies acides constituent un problème transfrontières essentiel qui est associé avec l'extraction et la transformation des minerais non ferreux, même si la pollution des eaux souterraines et superficielles pose aussi certains problèmes à l'échelon régional, notamment la contamination par le mercure résultant de l'exploitation de mines d'or dans l'Amazone. Pour la Communauté européenne et l'Amérique du Nord, le problème réside essentiellement dans le défi politique que posent les pluies acides provenant des usines de transformation situées dans un pays voisin. La Communauté européenne a désormais mis en oeuvre des directives applicables à tous les États membres afin d'atteindre les objectifs politiques concernant les pluies acides. Malgré cela, tous les États membres ne sont pas également disposés à procéder aux réformes nécessaires pour réduire les pluies acides. Le cas de la controverse entre le Canada et les États-Unis au sujet des pluies acides est mieux connu. Pendant la plus grande partie des années 80 ces deux pays ont négocié un accord international en vue de réduire à la source les émissions d'anhydride sulfureux, négociations qui ont abouti en mars 1991 à la signature de l'Accord Canada-États-Unis sur la lutte contre la pollution atmosphérique. De ce fait, les amendements apportés en 1990 à la loi américaine intitulée Clean Air Act (loi concernant la lutte contre pollution atmosphérique) portaient une attention considérable au contrôle des émissions d'anhydride sulfureux et de substances toxiques émanant des fours de fusion de minerais. Le Congrès des États-Unis a formulé, en vertu de la loi intitulée Clean Air Act (1990 Amendments), un plan visant à réduire les émissions d'anhydride sulfureux de 10 millions de tonnes par rapport au niveau de 1980. Un plafond de 8,9 millions de tonnes d'anhydride sulfureux par an a été fixé pour l'ensemble du pays et devrait être réalisé d'ici l'an 2000. Aux termes de l'Accord, le Gouvernement canadien s'est engagé à obtenir d'ici 1994 une réduction des émissions d'anhydride sulfureux égale à 40 % par rapport aux niveaux de 1980. 7/ Toutes les exploitations minières équipées de fours de fusion situés dans les sept provinces de l'Est Canadien sont tenues aux termes du Traité Canada-États-Unis sur la lutte contre la pollution atmosphérique, de ramener leurs émissions d'anhydride sulfureux à des niveaux convenus. Les provinces ont conclu avec le gouvernement fédéral des accords aux termes desquels elles assument une large responsabilité quant à l'application des réductions visant les fours de fusion situés sur leur territoire.

35. Il est fort probable que les problèmes et les accords internationaux en matière d'environnement auront les plus fortes répercussions sur l'industrie minière mondiale. En raison de l'intérêt que suscitent actuellement dans le monde entier les questions d'environnement liées au commerce mondial des produits de base, tous les pays seront vraisemblablement tenus de produire les métaux et les minerais selon des techniques écologiquement rationnelles afin d'éviter l'imposition de barrières commerciales restrictives. La conclusion de tels accords pourrait avoir des répercussions écologiques favorables et défavorables sur l'industrie minière mondiale. La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, qui vise à réglementer les échanges de substances dangereuses,

/...

constitue à cet égard un bon exemple. De nombreux métaux qui pourraient être recyclés à meilleur rendement dans certains pays ne peuvent franchir les frontières nationales en raison des restrictions résultant de la Convention de Bâle. Toutefois, la Convention de Bâle interdit également le transport de crasses minières des pays développés vers les pays en développement qui ne sont pas équipés pour traiter les déchets (mais qui souhaiteraient recevoir des devises pour les évacuer). D'un point de vue plus positif, la mise en oeuvre par un organisme réglementaire international de codes ou d'accords applicables aux procédés essentiels de l'industrie minière touchant l'environnement pourrait faire progresser les meilleures pratiques mondiales relatives à la gestion de l'environnement, bien que cela puisse, par le jeu de la concurrence, avoir des répercussions défavorables pour certaines entreprises de pays en développement dont la liberté d'action est limitée par la vétusté de leur technologie ou la rareté de leurs ressources.

L. Problèmes résultant de la contradiction et de l'évolution des règlements d'ordre écologique

36. En 1980, les économistes, les chefs d'entreprise et la classe politique avaient confirmé que la réglementation écologique était un exercice coûteux du point de vue tant des dépenses administratives financées par les contribuables que des coûts indirects imposés à l'économie (Environmental Protection Agency des États-Unis, 1979). Cette constatation n'était guère surprenante étant donné que la réglementation écologique n'avait été conçue à l'origine ni pour son bilan coût/efficacité ni pour son rendement économique. C'est pourquoi une grande partie des objectifs visés par les règlements écologiques n'ont pas été réalisés dans les années 70. Les problèmes d'environnement étaient beaucoup plus difficiles (et coûteux) à résoudre que ne l'avaient imaginé tant l'opinion publique que la classe politique. De ce fait, aux États-Unis, le pouvoir politique exige maintenant que les organismes réglementaires fournissent des renseignements sur les secteurs qu'ils envisagent de réglementer, qu'ils publient leurs avant-projets de règlements et qu'ils tiennent des audiences publiques avant d'adopter des règles ou lignes de conduite définitives (Gruenspecht et Lave, 1989). Aux États-Unis, le public peut contester toute proposition de réglementation pendant les audiences publiques ou devant les tribunaux. En réponse à ces contestations, les tribunaux ont examiné non seulement si l'Environmental Protection Agency avait respecté les procédures et les garanties prévues par la loi ainsi que son pouvoir statutaire, mais encore si leur propre action paraissait raisonnable. Un décret de la Présidence des États-Unis exige que l'EPA procède à l'analyse coûts/avantages de toute option réglementaire éventuelle et qu'elle explique pourquoi telle option est choisie plutôt que telle autre. On constate ces mêmes tendances au Canada, mais dans une moindre mesure. Ces processus sont incommodes, ils exigent des travaux et des analyses d'experts approfondies et imposent de longs délais pour l'adoption des règles définitives. Ces délibérations aboutissent souvent à l'adoption d'objectifs réglementaires amoindris et contradictoires.

37. Rothwell (1981) n'a guère trouvé d'indices permettant de conclure que les organismes réglementaires possèdent le personnel adéquat pour évaluer

/...

l'incidence de leurs activités (présentes et futures) sur l'innovation industrielle. Il constate également un manque général de clarté dans le langage réglementaire ainsi que dans les stratégies officielles pour la mise en oeuvre de ces activités. La grande latitude laissée à l'interprétation administrative de la terminologie réglementaire (« meilleure technologie disponible », « meilleure technologie effectivement utilisable », etc.) est également considérée comme une faiblesse administrative. L'usage d'un langage flou dans les textes réglementaires donne souvent lieu à des avis juridiques divergents (ouvrant la porte aux contestations judiciaires). On souligne que l'emploi subjectif de la phraséologie réglementaire est l'une des principaux motifs d'incertitude dans l'industrie, ce qui a des répercussions défavorables sur l'innovation technologique. Les larges règlements cadres qui sont conçus pour s'appliquer à tout un secteur industriel laissent peu ou pas de marge de manoeuvre pour prendre en compte les variations régionales, géographiques ou écologiques et contribuent donc, indirectement, à réprimer l'innovation industrielle. Plusieurs facteurs peuvent à l'origine de l'imprécision des prescriptions réglementaires en matière d'environnement, notamment les incertitudes techniques et la mesure dans laquelle certains groupements d'intérêts, ou le public en général, peuvent fournir d'autres renseignements valables aux pouvoirs publics ou exercer des pressions en vue d'une accommodation par des voies formelles ou informelles, comme l'ont constaté Ashford, Heaton et Priest (1979). Mais selon ces auteurs, les incertitudes associées à la réglementation écologique peuvent jouer un rôle nécessaire et contribuer à stimuler l'innovation technologique. A leur avis, l'incertitude réglementaire est une conséquence inévitable de la flexibilité administrative qui permet d'améliorer les règlements écologiques. Tout en reconnaissant qu'un trop grand degré d'incertitude risque de justifier l'inaction de l'industrie, ils estiment cependant qu'une trop grande certitude quant aux normes réglementaires finales risque d'aboutir à un développement technologique limité à la conformité minimale obligatoire.

38. Par ailleurs, les règlements d'ordre écologique contredisent parfois les politiques économiques et industrielles. Ainsi, plusieurs pays possédant des forêts tropicales ont récemment adopté des politiques en faveur de la protection de cette ressource. Mais des pays comme le Brésil, l'Équateur et la Colombie poursuivent en parallèle des politiques économiques qui visent à promouvoir l'équipement industriel dans ces zones éloignées, notamment en sollicitant les investissements d'entreprises étrangères. Dans un de ces cas, le Gouvernement équatorien a autorisé la société Rio Tinto Zinc (RTZ) à implanter des équipements miniers dans l'un de ses parcs nationaux, mais l'entreprise a préféré se retirer pour éviter la controverse. De même, au Brésil, des politiques de conservation forestière ont été adoptées (pour partie comme condition de prêts de la Communauté européenne et de la Banque mondiale) tandis que les fours de fusion de Carajas continuaient de brûler d'énormes quantités de charbon de bois provenant des forêts voisines. En essence, la difficulté des politiques écologiques du type autoritaire réside dans le fait qu'elles consistent à réglementer l'industrie et non à la promouvoir. Par contre, si le comportement des entreprises dans le domaine écologique est essentiellement déterminé par rendement de la production et la capacité d'innovation bien plus que par le régime réglementaire, la politique

/...

écologique doit donc résoudre la question des obstacles et des encouragements à l'innovation. La réglementation préventive prend déjà en compte ce problème, mais elle ne prévoit aucun mécanisme global de politique pour traiter tant les causes de la mauvaise gestion écologique que la nécessité de favoriser les rendements de production et l'innovation, sujet qui sera traité aux sections III et IV.

III. ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE

39. La nature fondamentalement différente des transformations technologiques – et donc des coûts écologiques nécessaires à l'action préventive dans les exploitations de minerais métalliques – peut utilement s'illustrer par la notion de « trajectoire écologique d'entreprise ». Ces trajectoires décrivent l'évolution de la compétitivité de l'entreprise et de son comportement écologique en réponse tant aux changements des conditions du marché que des prescriptions réglementaires. Les gouvernements et les responsables des stratégies d'entreprise ont besoin de tels instruments de politique afin de prédire les pratiques écologiques et le comportement compétitif des entreprises en fonction des différentes conditions du marché et des divers régimes réglementaires, et identifier les signes avant-coureurs d'une baisse de la compétitivité d'une prochaine fermeture de mine et leurs conséquences sur l'environnement. Par exemple, la fermeture d'une mine peut obéir à l'effet conjugué de la réglementation et des forces du marché, bien avant que le minerai ne soit épuisé. Mais comme dans de nombreux pays, une entreprise n'est plus responsable de la dépollution des sites dès lors qu'elle a déposé son bilan, le fardeau incombe fréquemment à l'État, lequel ne dispose ni des ressources ni des compétences nécessaires pour régler un problème d'une telle ampleur et d'une telle complexité (voir Warhurst, 1992, au sujet de la société britannique Carnon Consolidated Limited et les nombreux articles consacrés au fonds commun de revalorisation du site minier de Summitville au Colorado).

A. Évolution des technologies et trajectoires écologiques des entreprises

40. La réaction des entreprises aux pressions écologiques est généralement lente et elle reflète surtout le régime réglementaire et le climat de l'opinion publique dans le pays d'origine de chaque société. La réaction dépend également de la nature des opérations de l'entreprise : 1) le minerai; 2) le niveau d'intégration des activités d'extraction et de transformation; 3) la phase du cycle d'investissement et d'exploitation atteinte par le projet minier et; 4) le dynamisme économique et technologique interne de l'entreprise (en d'autres termes : possède-t-elle ou non les capacités financières, techniques et gestionnelles nécessaires pour innover).

41. Après avoir utilisé pendant un certain temps une technologie plutôt statique, l'industrie de l'extraction et de la transformation des minerais est actuellement en pleine phase de transformation technique, à mesure que les entreprises dynamiques élaborent de nouvelles technologies de fusion et de lixiviation pour se libérer de contraintes économiques autant qu'écologiques. Cette tendance est stimulée par l'évolution rapide des cadres réglementaires dans les pays industrialisés et par les perspectives de leur application, renforcées par la conditionnalité du crédit dans les pays en développement. La transformation des comportements technologiques et écologiques est particulièrement évidente à cet égard dans les grandes entreprises minières d'Amérique du Nord et d'Australie, comme on l'a vu plus haut, mais elle commence à apparaître dans certaines entreprises installées dans des pays en

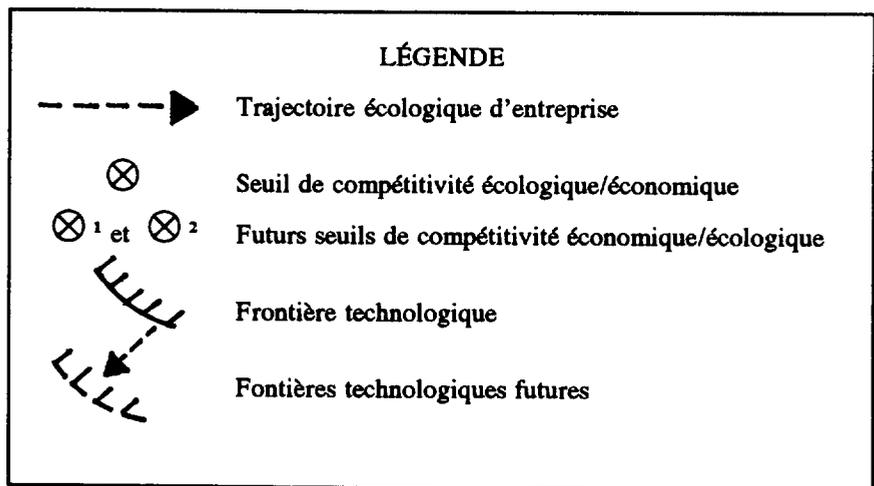
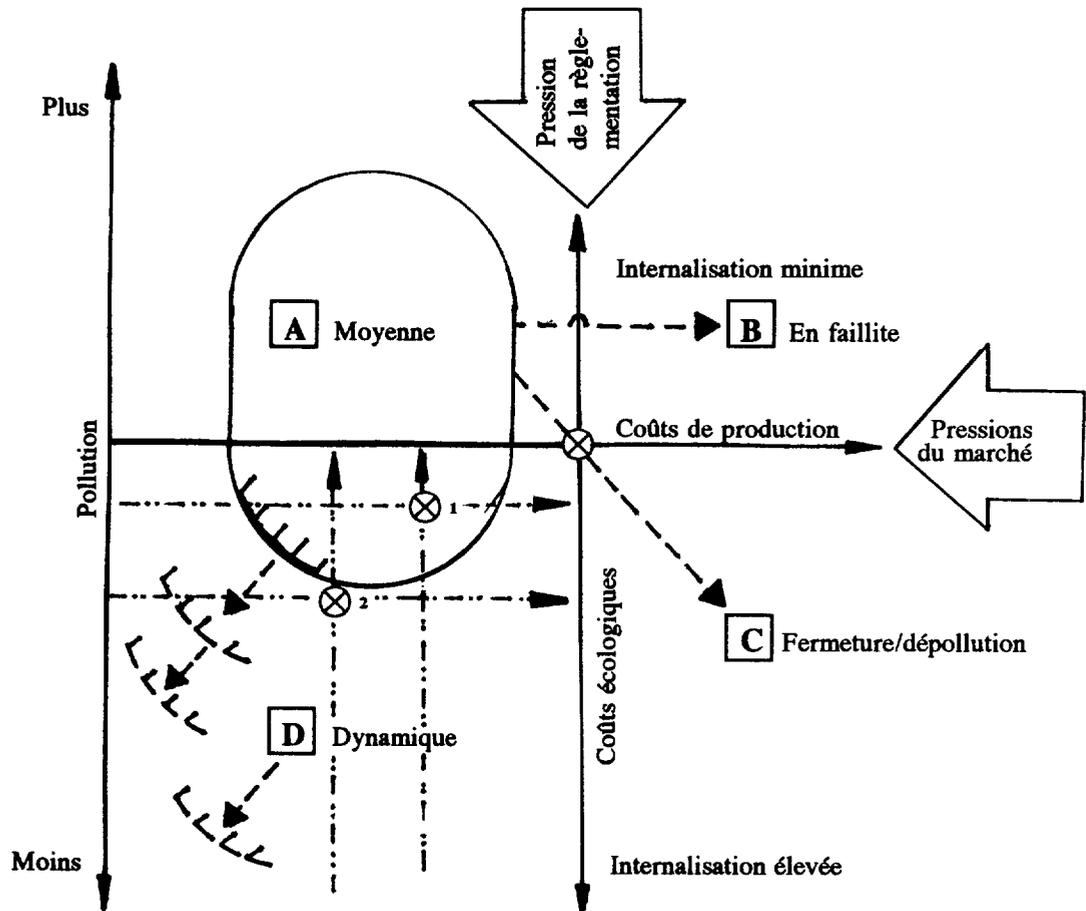
/...

développement, notamment au Chili, au Brésil et au Ghana. Il semble cependant que se sont les nouveaux exploitants et les entreprises privées dynamiques qui modifient leurs comportements écologiques, tandis que les entreprises d'État et les petits groupes miniers des pays en développement, à quelques exceptions près, ne possèdent encore qu'une capacité limitée de réformer leurs pratiques dommageables pour l'environnement.

42. Il est inévitable que seules les entreprises suffisamment dynamiques qui ont de nouveaux plans d'aménagement sont en mesure d'investir dans la recherche-développement nécessaire pour mettre au point de nouvelles solutions écologiquement rationnelles ou de mobiliser les capitaux voulus afin d'acquérir ces solutions auprès des fournisseurs de technologie. En effet, après une longue période d'évolution prudente, pas à pas, on voit apparaître de nouvelles voies technologiques permettant de produire avec des rendements économiques supérieurs et des répercussions écologiques moins dommageables. En outre, les entreprises commencent à commercialiser leurs technologies (afin d'amortir leurs budgets de recherche-développement) plutôt que leurs techniques périmées (afin de ne pas encourir l'ire de leurs actionnaires ni s'exposer à des pénalités rétrospectives à mesure que la réglementation de l'environnement est appliquée de façon toujours plus stricte dans les pays en développement). Certaines entreprises minières ont même tellement poussé la capacité de leurs technologies de dépollution au-delà des limites actuelles de conformité qu'elles préconisent un resserrement de la réglementation, en particulier à l'échelle du monde entier car, étant capable répondre à des normes plus strictes, elles peuvent employer leurs nouvelles technologies écologiquement rationnelles afin d'obtenir un avantage comparatif.

43. La figure II illustre les trajectoires écologiques que peuvent suivre les différentes entreprises minières en réponse à telle ou telle condition écologique ou économique. Ce schéma pourrait servir d'outil de planification pour les entreprises comme pour les pouvoirs publics car il peut aider à évaluer les répercussions écologiques et économiques de différentes politiques. L'entreprise minière moyenne est compétitive (se situant donc à la gauche du seuil de compétitivité économique \otimes), bien que ces entreprises, dans une plus ou moins grande mesure, polluent l'environnement et qu'elles aient internalisé (aussi dans une plus ou moins grande mesure) le coût de la dégradation écologique résultant de la production métallique, en réponse au régime réglementaire dans lequel elles fonctionnent (le seuil de « compétitivité écologique » correspondant à un cadre réglementaire donné est également représenté par \otimes et les activités de l'entreprise qui sont conformes à cette réglementation suivent des trajectoires écologiques qui, comme l'illustre la figure II, peuvent se situer dans les secteurs au-dessous

Figure II. Trajectoires écologiques d'entreprises



Source : Alyson Warhurst, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni), 1993

/...

de l'abscisse. Mais en raison des forces du marché – essentiellement une chute des cours des métaux – conjuguées à la médiocrité de leurs rendements économiques, certaines de ces entreprises déposent leur bilan (passage au secteur B). Elles laissent alors un legs de pollution de l'environnement, comme par exemple la société minière d'État de Bolivie (COMIBOL) et l'entreprise britannique Carnon, dont les travaux de dépollution sont à la charge de l'État et de la société. D'autres entreprises réagissent en innovant (passage au secteur D de la figure II) et en intégrant à la nouvelle génération de technologies de meilleurs rendements économiques et écologiques (ce qui les protège contre de futurs rattrapages coûteux à des stades ultérieurs de l'exploitation). En effet, ainsi libérés du coût que représente le rattrapage de lourdes immobilisations, les aménagements en sites vierges font souvent preuve d'un dynamisme renouvelé car les « meilleures technologies » les plus récentes procurent des rendements économiques et écologiques supérieurs.

44. Mais il existe un groupe croissant d'entreprises qui, tenues de mettre en place des équipements de dépollution du type « pièces rapportées » pour se conformer aux nouveaux règlements, vont se trouver forcées de fermer puisque le coût de ces mesures de dépollution leur ôterait toute rentabilité. Cette trajectoire est représentée à la figure II par la transition vers le secteur C. A l'heure actuelle, ces exemples sont rares et il est difficile de faire la différence entre les facteurs d'ordre purement écologique et toutes les autres raisons pour lesquelles la courbe des coûts d'une entreprise commencent à monter. Toutefois, comme l'indique la figure II, le nombre d'entreprises se trouvant dans cette situation devrait augmenter car, parallèlement aux forces du marché et à la pression des règlements, l'abaissement du seuil de compétitivité économique et écologique ne permet à l'entreprise moyenne de survivre dans le nouveau régime qu'à condition d'innover. Donc, même les entreprises qui étaient auparavant dynamiques devront se maintenir sur des trajectoires devant l'évolution des seuils de compétitivité économique et écologique (\otimes^1 et \otimes^2).

45. Ces trajectoires supposent, pour deux raisons, une sérieuse contrainte sur le processus réglementaire, ce qui distingue les entreprises minières de celles du secteur manufacturier. Premièrement, la fermeture d'une installation en raison du fardeau réglementaire ne marque pas la fin de la dégradation de l'environnement. Dans le secteur des minerais, la pollution ne cesse pas comme l'eau de couler quand on ferme le robinet. La fermeture de l'usine marque au contraire le début d'une nouvelle phase pour la gestion de l'environnement : arrêt des opérations, dépollution et régénération – tout cela exigeant des coûts importants. Deuxièmement, seul un petit nombre de pays obligent l'exploitant à racheter ses « péchés de jeunesse » une fois que les installations sont fermées. Les États-Unis font exception avec leurs lois en matière de responsabilité juridique assorties de fonds communs de revalorisation (« Superfunds »). Ainsi, à mesure que l'on se rapproche des frontières technologiques et que le seuil de la compétitivité économique et écologique augmente, la portée générale de la dégradation de l'environnement risque de s'étendre (en particulier en l'absence de responsabilité juridique). Le défi que les partisans de la prévention doivent affronter du point de vue

/...

de l'impératif écologique consiste donc à préserver le dynamisme des entreprises pour leur permettre de réduire la pollution à la source, de dépolluer rentablement a posteriori ce qu'elles ne peuvent arrêter à la source et, entre temps, de contribuer à la création d'un patrimoine économique croissant. C'est donc l'innovation en matière d'environnement qui constitue le défi de la politique économique. Pour cela, il faut parvenir à conjuguer réglementation et promotion de l'activité industrielle dans le cadre d'une politique intégrée.

B. Innovateurs en matière d'environnement

46. Bien que certaines entreprises minières se soient opposées à l'application de la réglementation écologique à leurs exploitations en cours, un nombre croissant de sociétés innovatrices et dynamiques réalisent de nouveaux investissements dans la gestion de l'environnement. Cela résulte pour partie du fait que ces entreprises prévoient que la réglementation relative à l'environnement va devenir beaucoup plus stricte et qu'elles ont avantage, du point de vue compétitif, à faire reculer les frontières d'ordre écologique et technologique. Libérées du fardeau que leur imposaient des immobilisations techniques vétustes et polluantes, ou disposant de ressources importantes pour financer la recherche-développement et l'acquisition de technologies nouvelles, elles ont choisi soit de mettre au point de nouvelles solutions techniques non polluantes soit d'adopter les technologies nouvelles et perfectionnées offertes par les fournisseurs de matériel minier (qui eux-mêmes innover). De plus en plus, les nouveaux projets d'équipement incorporent aux procédés de production des rendements économiques et écologiques améliorés, non seulement en raison de l'apparition de nouveaux matériels mais aussi grâce au perfectionnement des pratiques de gestion et d'organisation.

47. Plusieurs études de cas révèlent des exemples d'innovation visant à réduire les émissions des fours de fusion et à améliorer les fractions métalliques récupérés et le rendement de la gestion des déchets (Warhurst, 1993). Ainsi, plus de 12 % des dépenses d'équipement réalisées ces dix dernières années par la société Inco étaient liées à des questions d'environnement (Coppel, 1992). Les projets de modernisation prévoient le remplacement des fours à réverbère par un four de fusion innovateur à vaporisation à l'oxygène, une nouvelle installation de récupération d'acide sulfurique et une unité additionnelle de production d'oxygène. En installant deux fours de vaporisation, l'entreprise a réduit les émissions d'anhydride sulfureux de plus de 100 000 tonnes par an en 1992 et elle prévoit d'atteindre l'objectif officiel consistant à les réduire de 175 000 tonnes par an en 1994. Ces mesures procurent également d'une amélioration de l'hygiène et de la sécurité du travail (Mining Journal, 23 février 1990). Inco est aujourd'hui l'un des grands producteurs de nickel les plus rentables au monde. En outre, comme d'autres entreprises dynamiques, Inco répond à la réglementation écologique par l'innovation. L'entreprise s'efforce d'amortir son budget de recherche-développement par un effort dynamique visant à commercialiser sa technologie sous licence auprès d'autres entreprises dans les pays qui se livrent à la transformation du cuivre et du nickel. La mine d'or McLaughlin

/...

de la société Homestake en Californie est un excellent exemple d'une installation intégrée d'extraction et de transformation, construite et exploitée dès le départ dans le cadre du régime réglementaire le plus strict au monde en matière d'environnement (la mine d'or de Kennecott à Barney's Canyon dans l'Utah en est un autre exemple; voir Warhurst, 1992c). Le rendement écologique est intégré à chaque aspect du processus d'extraction de l'or. Le site McLaughlin de Homestake se caractérise par un cahier des charges innovateur, des déchets inoffensifs, des systèmes d'évacuation et des opérations approfondies de régénération et de maîtrise de l'environnement. L'exploitation minière conjugue donc une myriade de technologies innovatrices qui définissent la « meilleure pratique disponible » en matière de gestion de l'environnement. La conclusion la plus intéressante que tire l'auteur de ses visites du site et de ses entretiens avec les responsables de l'action écologique dans l'entreprise est que la plupart de ces initiatives en matière d'environnement n'ont pas entraîné de surcoûts sensibles et que nombre d'entre elles ont en fait permis d'améliorer le rendement de la mine, ce qui a eu des répercussions favorables sur l'économicité générale de l'exploitation.

48. En conclusion, ces quelques exemples indiquent que les entreprises dynamiques ne ferment pas leurs mines, ne réinvestissent pas dans d'autres pays et n'exportent pas la pollution vers des pays en développement où le régime réglementaire est moins restrictif. Elles préfèrent s'adapter en innovant sous la pression de la réglementation écologique, améliorer et commercialiser leurs technologies et leurs pratiques pour la protection de l'environnement, dans leurs pays d'origine et ailleurs. Cette constatation réfute l'hypothèse selon laquelle il existerait des « refuges de pollueurs ».

C. Racheter les « péchés de jeunesse »

49. Au-delà du constat favorable touchant l'innovation en matière d'environnement, il est indéniable que les entreprises plus anciennes dans le secteur, dont le capital est immobilisé dans des installations d'extraction et de fusion de type classique, confrontent les plus grands défis techniques, et donc économiques lorsqu'elles doivent régénérer un environnement dégradé par de longues années d'exploitation et racheter leurs « péchés de jeunesse ». Par exemple, certaines entreprises du centre et du sud-ouest des États-Unis ont constaté que les grands crassiers constitués au fil des années dans le cadre des opérations d'extraction de plomb et de cuivre posent aujourd'hui des problèmes d'écoulements acides et toxiques tels que les pouvoirs publics ont dû les classer dans la catégorie des sites exigeant la constitution de fonds communs (« superfunds ») car leur revalorisation exige plusieurs millions de dollars.

50. Les entreprises qui doivent réparer les dégâts dus à la pollution accumulée au fil des ans sont celles-là même qui protestent le plus vigoureusement contre la réglementation, surtout lorsqu'elle a un caractère rétrospectif, signalant que ces restrictions et contrôles menacent leur existence. Il est important de noter que nombre d'entreprises installées dans les pays en développement et possédant des mines plus anciennes sont probablement dans cette catégorie. Il existe de nombreuses mines abandonnées

/...

qui présentent de tels problèmes de dégradation de l'environnement. La recherche d'une multitude d'investisseurs étrangers qui sont rentrés chez eux depuis longtemps, ou même d'une entreprise locale qui a déposé son bilan de longues années auparavant, pose des problèmes pratiquement insolubles lorsque l'on cherche à répartir les responsabilités et à obliger les responsables à revaloriser un site dans un pays en développement. Même si l'entreprise responsable appartient à l'État, elle possède rarement les ressources et les compétences nécessaires pour assumer ses responsabilités envers l'environnement, alors que cela ouvrirait des débouchés économiques aux entreprises locales souhaitant participer aux opérations de régénération.

IV. CONCLUSIONS : POLITIQUES VISANT A PROMOUVOIR L'INNOVATION EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

51. Il existe deux types de mécanismes politiques qui peuvent servir à promouvoir l'innovation en matière d'environnement dans l'industrie, et donc à encourager une lutte préventive contre la pollution. Le premier groupe comprend des programmes de dépenses à l'appui de la recherche-développement, du génie écologique, de l'élaboration de technologies non polluantes et de la formation à la gestion de l'environnement. Le deuxième groupe comprend des mesures visant à inciter les entreprises, par des mesures de stimulation et de récompense, à innover et à diffuser des technologies écologiques.

A. Appui à l'élaboration de technologies non polluantes

52. Les mécanismes de politique technologique visant à faciliter l'élaboration de technologies non polluantes consistent notamment à cibler la recherche-développement dans certains secteurs de la lutte préventive contre la pollution. On peut notamment citer en exemple (tiré de l'expérience canadienne) les programmes de recherche-développement portant sur l'évacuation des écoulements acides et sur la dépollution des effluents par des moyens biotechniques. Ces mécanismes peuvent aussi comprendre le cofinancement de projets de recherche-développement en collaboration interindustries et industrie-université. Ces programmes pourraient recevoir l'appui de systèmes de diffusion d'informations centralisées concernant le dépassement des frontières technologies et réglementaires. S'agissant du ciblage de la recherche-développement, il est essentiel de prêter une attention particulière au fonctionnement du processus d'innovation dans l'industrie. On constate trop souvent dans les documents de politique que l'innovation est considérée comme la conséquence automatique de la recherche-développement entreprise dans les laboratoires de l'État ou de l'université par une espèce d'application magique dans tous les secteurs d'exploitation industrielle. On retrouve cette logique, dans une certaine mesure, dans les documents de l'EPA concernant les objectifs de cet organisme en matière d'innovation technologique. 8/
A l'observation, on constate qu'en fait l'innovation est essentiellement pilotée par l'industrie, les entreprises faisant appel aux instituts de recherche et à d'autres entreprises pour obtenir le complément de connaissance, d'expertise et de technologie dont elles ont besoin à l'appui de leurs propres travaux de recherche-développement et d'aménagement technique

/...

(Rothwell, 1992; Warhurst, 1993). Un élément important de la politique technologique pour la promotion de l'innovation en matière de dépollution à la source devrait consister à lutter contre la tendance éventuelle des entreprises à utiliser une partie des ressources destinées à la recherche-développement normale pour mener des travaux en vue d'assurer la conformité de l'entreprise aux règlements d'ordre écologique. Pour améliorer le rendement du processus de production, l'effort de recherche-développement devrait se concentrer sur l'élaboration de processus innovateurs et sur l'intégration de la prévention à la source. Ces deux objectifs devraient être complémentaires. 9/

53. Pour cibler les entreprises en tant qu'innovateurs de technologies préventives pour la lutte contre la pollution, il est indispensable de réviser à plusieurs égards la logique des politiques. Il faut adopter une démarche simultanée au niveau de tous les supports de pollution puisque la prévention exige une réforme des technologies de la production tout entière plutôt que l'adjonction au point de rejet de dispositifs du type « pièces rapportées » disponibles dans le commerce, ce qui reviendrait à faire passer la pollution d'un support à un autre. Cette transformation des technologies fondamentales exige la mobilisation d'un arsenal de compétences techniques en vue de réduire ou d'éliminer les polluants à la source (indépendamment du point où ils pourraient être rejetés). De nouvelles technologies peuvent être élaborées non seulement afin d'éliminer la pollution et le gaspillage des eaux et de l'air, mais aussi de préserver l'hygiène industrielle et la sécurité des produits de consommation. De ce fait, la formation des ingénieurs de l'industrie en matière de recherche-développement doit être un élément essentiel de la politique de lutte préventive contre la pollution. La formation des dirigeants de l'entreprise est également importante, de même que la présentation de nouvelles méthodes de travail aux ingénieurs et aux mineurs. Il existe un autre rapport manifeste entre l'adoption de méthodes rationnelles d'entretien du site et les pratiques en matière d'environnement. L'aspect « matériel » des technologies n'est donc qu'une partie de l'équation. Il est tout aussi important de procéder à des réformes d'organisation dans l'entreprise. Il y a beaucoup à apprendre du secteur manufacturier en ce qui concerne la mise au point et la réussite des techniques de « production allégée » et des méthodes de travail japonaises telles que les stocks « juste à temps », la réduction des déchets dans l'ensemble des systèmes, la gestion totale de la qualité et le contrôle statistique des fabrications. L'application des principes de la « production allégée » dans l'industrie minière, ou la mise au point de procédés radicalement innovateurs, aurait des répercussions remarquables. Une baisse très sensible des coûts d'équipement et de production, conjuguée à une réduction de 50 % des délais de mise en valeur et de la durée de vie des mines aurait des incidences majeures sur la structure compétitive de l'industrie et atténuerait les répercussions indésirables sur l'environnement et la vie sociale. Peu d'entreprises minières ont adhéré à ces principes. Parmi celles qui ont envisagé de nouvelles méthodes d'organisation, on peut citer : CRA (Australie), la mine McLaughlin de la société Homestake (Californie) et la mine Scuddles du Groupe Poseidon (Australie). 10/

/...

B. Mesures de stimulation de l'innovation écologique dans les entreprises

54. Il faut parfois réformer la politique fiscale afin de promouvoir l'innovation en matière d'environnement. Selon Ashford (1991), les États-Unis accordent actuellement des avantages fiscaux sous forme d'amortissement accéléré du matériel antipollution, ce qui favorise la dépollution au point de rejet. Par contre les investissements dans les nouvelles technologies de production n'étant pas admissibles à ces avantages, l'entreprise est incitée à obtenir sur le marché ses technologies de protection de l'environnement plutôt que de réformer ses fabrications. Les concessions et les avantages en matière de fiscalité directe peuvent être accordées à l'égard des investissements réalisés dans les réformes technologiques ou organisationnelles pour la prévention de la pollution; de la recherche-développement; de projets d'ingénierie et de formation dans des domaines précis de la gestion écologique; du cautionnement pour la mise en place future de mesures antipollution préventives; ou de la régénération des sites après fermeture. Le recours à une fiscalité punitive visant à dissuader l'emploi de certains produits chimiques ou une consommation excessive d'énergie exige que l'on considère leurs répercussions tant sur la compétitivité que sur le comportement de l'entreprise, étant donné que chaque gisement, pour des raisons géologiques et chimiques, nécessite tel ou tel niveau de consommation d'énergie et de produits chimiques. L'application de ce genre de fiscalité aux exploitations en cours peut être considérée par les entreprises comme préjudiciable et inique. De ce fait, il est nécessaire de mettre en place des dispositions fiscales d'application souple, qui permettent et encouragent une réponse innovatrice de la part de l'industrie, comme complément à des normes et à des objectifs réglementaires stricts (Milliman et Prince, 1989). Les organes de réglementation doivent posséder une connaissance précise de toutes les catégories de gains que l'innovation technique peut apporter aux entreprises, afin 1) de déterminer la meilleure manière de promouvoir l'innovation technique, et 2) d'y adapter la réglementation en resserrant progressivement les prescriptions. Les entreprises innovatrices devraient être en mesure d'exploiter la réglementation écologique pour en tirer un avantage compétitif. Les avantages dont bénéficient ces entreprises sont dus au resserrement de la réglementation exigeant une adaptation technologique, car d'autres entreprises doivent alors soit investir dans une technologie nouvelle soit exploiter sous licence (ou acquérir) les technologies de l'innovateur (ce qui permet à ce dernier de recouvrer une partie des coûts exposés initialement aux fins de la recherche-développement). Il est bon que le pouvoir réglementaire aille dans ce sens. En outre, le rythme du progrès technologique en matière de lutte contre la pollution constitue probablement (tout au moins pour les responsables publics bien informés) le critère le plus utile pour apprécier l'effet des politiques d'ordre écologique (cette logique est confirmée par un nombre croissant de chercheurs dont Milliman et Prince, 1989; Kneese et Schultze, 1978; et Orr, 1976). Cela représente un défi énorme pour les organismes réglementaires des pays en développement. La formation du personnel de réglementation, y compris l'acquisition d'une expérience industrielle et une rémunération comparable à celle de leurs homologues du secteur privé, sont donc des éléments importants de toute démarche écologique

/...

préventive. En faisant ainsi reculer les frontières de la technologie, on parvient à abaisser les seuils de la compétitivité économique et écologique à l'intérieur du secteur D de la figure II. Les conditions régissant le marché des métaux évoluent donc à l'avantage de l'innovateur. Un corollaire important de l'encouragement à l'innovation est que les organismes réglementaires doivent la « récompenser ». Habituellement, on se contente de décerner des prix pour la bonne gestion de l'environnement, par exemple dans le cadre du programme de « leadership écologique » récemment proposé par l'EPA afin de récompenser les innovateurs américains. Il faut toutefois raffiner le terme « récompense » de l'équation en analysant la façon dont on peut réaliser et amplifier les gains commerciaux résultant de l'innovation technologique et de la diffusion des technologies.

55. Les stimulants résultant des forces du marché constituent un autre élément important de la politique écologique en faveur de l'innovation. Milliman et Prince (1989) ont constaté que les contrôles directs (qui constituent l'outil réglementaire le plus fréquemment utilisé) offrent le moins d'encouragement relatif en faveur de l'innovation technique dans l'entreprise. La gratuité des permis et les subventions liées aux émissions n'ont aussi guère d'effet tandis que les taxes sur la pollution et la vente aux enchères des permis constituent le meilleur stimulant en ce sens qu'elles fournissent à l'innovateur un gain positif supérieur à l'application des technologies de l'entreprise grâce aux avantages de sa diffusion auprès d'autres exploitants. 11/ Cela n'est guère surprenant car lorsque la dépollution coûte cher, le pollueur a intérêt à acheter des permis au lieu de réduire ses émissions; lorsque la dépollution coûte moins cher, le pollueur a intérêt à céder ses permis. Ainsi, les entreprises ont toujours avantage à réduire leurs émissions afin de pouvoir vendre leurs permis. C'est pourquoi les droits négociables sont préférables aux taxes à la pollution, en ce sens qu'ils peuvent garantir la réalisation d'un objectif donné puisque les pouvoirs publics contrôlent le nombre de permis mis en circulation.

56. Enfin, sur ce sujet, il faut que les mesures d'encouragement incitent les entreprises « auxiliaires » à mettre au point et à commercialiser les technologies innovatrices de dépollution, y compris les techniques de réexploitation des mines. Dans les pays en développement en particulier, où existe un vaste marché pour ces activités, les organismes donateurs et les dons d'assistance au développement pourraient contribuer de façon essentielle à stimuler un tel investissement. 12/ Aux États-Unis en particulier, il faudra réévaluer les règlements relatifs au partage de la responsabilité juridique afin de démanteler les obstacles qui s'opposent actuellement à la remise en exploitation et au traitement des déchets miniers existants.

C. Diffusion de l'innovation et transferts de technologie en matière d'environnement

57. Il est nécessaire de posséder les capacités technologiques et gestionnelles voulues, non seulement pour innover ou mettre en oeuvre les technologies nouvelles, mais aussi pour appliquer une stratégie de gestion de l'environnement au moyen de ces nouvelles technologies, afin de résoudre la

médiocrité générale des rendements. Le transfert de technologies et les partenariats technologiques dans le cadre de coentreprises ou d'alliances stratégiques constitue un moyen de renforcer les capacités technologiques et gestionnelles en vue de surmonter ces obstacles. Cela est particulièrement vrai dans le contexte des pays en développement, bien que des alliances stratégiques de ce type commencent à apparaître dans tous les grands pays producteurs de minerais. Il est nécessaire d'élargir le concept commun de transferts de technologie afin de parvenir au résultat recherché, lequel consiste à procéder effectivement à un transfert de capacités de gestion de l'environnement. Traditionnellement, les transferts de technologie se traduisent par des transferts de biens d'équipement, de services d'ingénierie et de plans et dessins – les éléments matériels de l'investissement, accompagnés de la formation et des connaissances nécessaires à l'exploitation des installations et des équipements. De ce fait, les capacités innovatrices des pays bénéficiant des transferts restant sous-développées, ces pays continuent d'acheter et d'exploiter des installations et du matériel importés. C'est ce que l'on constate notamment dans les pays en développement à mesure que les destinataires du transfert deviennent de plus en plus tributaires de leurs fournisseurs pour modifier ou améliorer les générations successives de technologies qui leur sont vendues. Cette situation est parfois aggravée par les conditions contractuelles. Les nouvelles formes de transfert de technologies en matière de gestion de l'environnement doivent aller plus loin et s'étendre 1) aux connaissances, à l'expertise et à l'expérience nécessaires pour gérer la transformation technique – progressive ou radicale – et 2) à la mise en valeur des ressources humaines afin de procéder aux réformes d'organisation nécessaires pour améliorer le rendement d'ensemble de la production, le rendement énergétique et la gestion de l'environnement dans toutes les installations, depuis la mise en valeur de la mine jusqu'à la production, au traitement des déchets et à leur élimination.

58. Dans des branches d'activités d'envergure mondiale telles que le secteur minier, les entreprises internationales contribuent pour beaucoup à fournir une somme d'expertise en gestion et en ingénierie dans le cadre de coentreprises et d'autres accords de collaboration. Ce transfert de technologie se limite normalement aux besoins immédiats de tel ou tel projet d'équipement ou de tel ou tel matériel acheté. Les apports de technologie peuvent même être structurés en fonction des prescriptions réglementaires. L'accumulation des prescriptions réglementaires de type autoritaire favorise les transformations technologiques à forte intensité de capital, réalisées pas à pas aux points de rejet selon la technique des « pièces rapportées », ce qui se traduit par des séries successives d'importations technologiques (Warhurst, 1992c). L'étude empirique des autres secteurs révèle cependant que ces contributions pourraient faire l'objet d'un accroissement considérable sans compromettre le contrôle stratégique exercé par le fournisseur sur les technologies dont il possède la propriété intellectuelle (Bell, 1990; Warhurst, 1991a, 1991b, Auty et Warhurst, 1993).

59. Il existe déjà plusieurs circuits commerciaux grâce auxquels les exploitants de mines peuvent acquérir des biens d'équipement, des services d'ingénieurs conseils et des cahiers des charges et spécifications; toutefois,

/...

le marché des connaissances et de l'expertise, y compris les programmes de formation, n'est pas encore parfaitement développé. C'est le développement actif de ce marché qui viendra « récompenser » les innovateurs des technologies antipollution préventives. Les institutions bilatérales et multilatérales, les banques de développement et les organismes gouvernementaux peuvent largement contribuer à améliorer cette situation. Action 21, l'un des principaux documents produits par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement 13/ propose deux programmes dans ce domaine (Kea, 1993), lesquels devraient également aboutir à une plus grande participation de la part de l'industrie. Le premier programme consiste à encourager la coopération interentreprises, avec l'appui des pouvoirs publics, afin de transférer des technologies produisant moins de déchets et permettant d'accroître le recyclage. Le deuxième programme préconise un entrepreneuriat responsable favorisant l'autoréglementation, la recherche-développement en matière d'environnement, l'élaboration de normes mondiales au sein des entreprises et des régimes de partenariat visant à améliorer l'accès aux technologies non polluantes. En outre, le chapitre 34 d'Action 21 signale que la mise en place d'un mécanisme effectif pour le transfert de technologies exige une augmentation marquée des capacités technologiques des pays destinataires (Barnett, 1993). C'est la capacité de procéder à des transformations technologiques, et pas seulement les compétences nécessaires pour exploiter tel ou tel élément technologique de protection de l'environnement, qui déterminera à terme la mesure dans laquelle les entreprises destinataires parviendront à constituer et à entretenir leurs compétences en gestion de l'environnement et leurs capacités à mettre en oeuvre des innovations dans ce domaine. En élargissant le concept du transfert de technologie pour l'étendre à toutes ces questions, on permettrait aussi aux décideurs du secteur public et du secteur privé d'évaluer plus précisément les barrières qui s'opposent à la diffusion des technologies non polluantes.

D. Conclusions

60. Dans le présent rapport, on a examiné et évalué différents modes pour la réglementation d'ordre écologique, tels qu'ils sont appliqués dans l'industrie minière mondiale. On a souligné l'apparition d'un nouveau principe réglementaire fondé sur la prévention de la pollution, qui contribue à promouvoir un développement compétitif et écologiquement durable de la production industrielle. Parce qu'elle exige que la pollution soit réduite à la source, la prévention impose des réformes a priori touchant soit la technologie soit l'organisation des procédés de production, soit les deux simultanément. Pour ce faire, l'entreprise doit, à des degrés divers, se doter de nouvelles capacités technologiques et gestionnelles, conclure des alliances technologiques avec des fournisseurs de matériel, et collaborer aux travaux d'organismes de recherche-développement. Dans le présent rapport, on conclut cependant que la mise en oeuvre effective de la lutte préventive contre la pollution fera appel à des démarches réglementaires radicalement différentes de celles qui sont actuellement en place dans les principaux pays étudiés.

/...

61. En résumé, la lutte préventive contre la pollution, qui cible différentes catégories d'entreprises d'extraction et de transformation des minerais, aura plus de chances d'atteindre ses objectifs si elle s'appuie sur des mécanismes de politique technologique et des instruments économiques visant à :

a) Stimuler et récompenser l'innovation en matière d'environnement au moyen, par exemple : d'avantages fiscaux à la recherche-développement et à l'équipement technologique et autres mesures de réforme fiscale; de permis de pollution vendus aux enchères; de nouvelles lignes de crédit; de programmes parfaitement ciblés d'appui à la recherche-développement et de formation; de plans obligatoires de prévention de la pollution et de revalorisation des sites, incorporés aux projets proprement dits, avec constitution de cautions de bonne fin;

b) Stimuler une innovation rentable dans la partie du cycle de pollution qui concerne la gestion des déchets, y compris la réexploitation, la récupération des produits chimiques et des métaux et les applications biotechniques pour le traitement des déchets. Il faudrait en outre éliminer les obstacles d'ordre législatif qui interdisent la remise en exploitation et le traitement des déchets;

c) Faciliter et récompenser la commercialisation et la diffusion de technologies de lutte préventive contre la pollution ainsi que de pratiques professionnelles transcendant les limites de l'entreprise et les frontières nationales, en recourant à des mécanismes tels que la conditionnalité des crédits et à de nouvelles approches du transfert de technologie : collaboration interentreprises afin d'acquérir les capacités technologiques et gestionnelles nécessaires à l'innovation; formation approfondie au-delà des compétences nécessaires à la simple exploitation; et programmes de diffusion d'informations.

62. L'analyse contenue dans le présent rapport permet de conclure que l'innovation peut transformer le contexte général de la production des métaux et de la pollution qui en découle, et que la diffusion généralisée de l'innovation peut récompenser et encourager les innovateurs tout en contribuant à favoriser l'adoption des pratiques les plus évoluées en matière de gestion de l'environnement sur la voie du développement durable. On fait observer à cet égard que les mécanismes d'une politique antipollution préventive auront plus de succès s'ils sont centrés sur le processus de l'innovation, à tout moment pendant la durée de vie de la mine, plutôt que de pénaliser la consommation d'intrants ou la production d'extrants, grandeurs trop variables d'une exploitation à l'autre en raison des propriétés géographiques et géologiques inhérentes à chaque site. L'imposition de pénalités, qui introduirait des distorsions différentielles dans la structure des coûts d'exploitation, ne constitue pas un moyen efficace de stimuler l'innovation en matière de gestion de l'environnement.

/...

63. Dans le présent rapport, on préconise également la formation du personnel réglementaire, des gestionnaires de mines et des ingénieurs, car les avancées technologiques constituent d'importants indicateurs de l'efficacité de la réglementation d'ordre écologique, tandis que la progression ultérieure de la réglementation, par petites étapes, viendrait renforcer encore l'avantage compétitif des entreprises. On estime que les responsables réglementaires, ainsi que les analystes de l'entreprise, auraient avantage, dans leurs stratégies visant à mettre en place des pratiques écologiques compétitives et évoluées, à s'inspirer de la définition des trajectoires écologiques selon les différents contextes économiques et réglementaires. Ces trajectoires permettraient d'évaluer l'évolution de la compétitivité et du comportement écologique de l'entreprise en réponse tant à l'évolution du marché qu'aux changements intervenant dans les prescriptions réglementaires, et donc de définir sa contribution aux objectifs du développement durable.

64. L'élargissement de l'éventail des objectifs réglementaires et la mise en place des mécanismes de politique et des instruments économiques nécessaires à leur réalisation constitueraient en tout, tels qu'ils sont proposés ici, une approche politique plus intégrée tant de la réglementation et de la promotion du développement industriel que du commerce extérieur et de l'assistance technique internationale. La prévention de la pollution à la source et la réglementation autoritaire joueraient un rôle clef dans cette politique, mais elles n'auraient pas toujours la priorité dans le cadre du développement compétitif et écologiquement durable de la production minière dans les pays en développement et industrialisés. La nouvelle approche plus globale et plus efficace présentée dans le présent rapport constitue une politique d'innovation en matière d'environnement.

Notes

1/ Dans la période qui a suivi l'adoption des premières lois relatives à la lutte contre la pollution des eaux et de l'atmosphère, la mise en oeuvre et l'application de ces textes variaient d'un État à l'autre car la réglementation de l'environnement était considérée comme un handicap économique.

2/ Cette décision eut un certain nombre de répercussions politiques. Par exemple, le statut d'organe indépendant conféré à l'EPA posait un problème de coordination et compliquait la tâche consistant à assurer la concordance et la cohérence des règlements. D'autres départements et offices fédéraux étaient chargés de divers objectifs et mandats en matière d'environnement. L'EPA a éprouvé des difficultés à coordonner ses efforts réglementaires avec les mandats et les règlements de ces autres institutions.

3/ Un auteur a même qualifié la réglementation en matière d'environnement de « labyrinthe contradictoire de responsabilités interdépendantes » où différents ministères d'un même palier ou de paliers de gouvernement différents tentent d'accomplir des mandats différents dans le cadre de leurs compétences concurrentes à l'égard de diverses questions. Voir O. Richardson, « Environmental policy making and Ontario's mining industry » (le pouvoir de décision en matière d'environnement et l'industrie minière de l'Ontario), CRS Perspectives, vol. 45, juillet-août 1993, p. 2 à 9.

4/ En Australie, la Constitution ne confère actuellement au pouvoir fédéral aucune compétence pour légiférer en matière d'environnement. Toutefois, à la mi-1989, le Premier Ministre fédéral a signalé que le gouvernement central s'efforcerait de modifier la Constitution afin de se doter de compétences expresses dans ce domaine. Voir Aston (1990).

5/ Si les dispositions législatives sont uniformes, le contrôle et leur application diffèrent souvent de manière sensible d'un État à l'autre, notamment en fonction de l'attitude des collectivités, des pressions ou des conflits relatifs à l'occupation des sols, des caractéristiques biophysiques et de la pression démographique. Voir Lootens et Kiernan (1990).

6/ Le Code sanitaire de 1968 interdit le rejet de déchets miniers dans les rivières, les lacs et les autres sources d'eau utilisés pour la boisson, l'irrigation ou les activités récréatives, à moins que ces déchets n'aient été dûment purifiés avant leur rejet.

7/ L'Accord s'applique uniquement aux sept provinces de la moitié Est du pays : Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Québec, Ontario et Manitoba.

8/ On ne mentionne nullement l'appui à la recherche-développement et à l'aménagement technique; on considère que l'innovation provient exclusivement des instituts de recherche et des universités et l'on propose que l'appui fourni par les politiques soit ciblé à ce niveau.

/...

9/ Rothwell (1981) établit une distinction entre deux catégories d'innovation chez les entreprises assujetties à une réglementation d'ordre écologique : l'innovation commerciale (offensive), qui se produit normalement en l'absence de réglementation écologique; et l'innovation de conformité (défensive), qui vise spécifiquement à respecter les normes d'environnement. Voir aussi Isnor (1993).

10/ La société Scuddles a mis en oeuvre une approche pluricompetences pour la mise en valeur de ressources humaines dans son exploitation souterraine de l'Etat d'Australie-Occidentale (Mining Magazine, janvier 1991).

11/ Par souci de brièveté, il n'est possible de présenter ici ni les arguments complexes qui expliquent ces conclusions ni les réserves à prendre en compte. Le lecteur est invité à se référer au texte original de Milliman et Prince (1989).

12/ Par exemple, en Bolivie, près des deux tiers des réserves de minerai sont constituées par des crassiers et des déchets (Warhurst, 1992a). En outre, dans beaucoup de pays en développement tel que le Pérou, il existe de nombreuses petites et moyennes entreprises qui sont en mesure de fournir toute une gamme de biens intermédiaires au secteur minier et qui, avec les mesures d'incitation voulues, pourraient étendre leurs activités dans le secteur de l'environnement (Nuñez, 1993).

13/ Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992, vol. I, Résolutions adoptées par la Conférence (Publication des Nations Unies, numéro de vente F.93.I.8 et corrigendum), résolution 1, annexe II.

Bibliographie

- Acero, L. (1993). The case of bauxite, alumina and aluminium in Brazil. Mining and Environmental Research Network, Working Paper Series (février).
- Acquah, P. C. (1993). Recent trends in environmental management of the industrial mining sector in Ghana. Communication présentée au troisième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 14-16 septembre 1993.
- Acton, J. P. et coll. (1992). Superfund and Transaction Costs : The Experiences of Insurers and Very Large Industrial Firms. Santa Monica (Californie). Institute for Civil Justice, Rand Corporation.
- Aitken, R. (1990). Communication privée. Inco, Ltd.
- Andrade, T. (1993). Environmental issues of Brazilian tin production. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Falmer, Brighton (Royaume-Uni) (mai).
- Ashford, N. A. (1985). Regulation as a stimulus for technological change. In : Design and Innovation - Policy and Management, sous la direction de R. Langdon et R. Rothwell. Londres, Frances Pinter.
- _____ (1991). Legislative approaches to encouraging clean technology, Technology and Industrial Health, vol. 7, n° 516, p. 335 à 345.
- _____ et G. R. Heaton (1979). The effects of health and environmental regulation on technological change in the chemical industry. In : Government Regulation and Chemical Innovation, sous la direction de C. T. Hill. American Chemical Society, Washington.
- _____ et W. C. Priest (1979). Environmental Health and Safety regulation and technological innovation. In : Technological Innovation for a Dynamic Economy, sous la direction de C. T. Hill et J. M. Utterback. Oxford, Pergamon Press.
- Ashford, N. A., C. Ayers et R. F. Stone (1985). Using regulation to change the market for innovation. Harvard Environmental Law Review, vol. 9, p. 419 à 466.
- Ashford, N. A. et coll. (1979). Environmental/Safety Regulation and Technological Change in the U.S. Chemical Industry. Cambridge (Massachusetts), MIT Centre for Policy Alternatives.
- Aston, R. L. (1990). Recent environmental laws affect mining. Mining Journal Environmental Supplement, vol. 315, n° 8085, p. 16 et 17.

/...

- Auty, R. et A. Warhurst (1993). Sustainable development in mineral exporting economies. Resources Policy (mars).
- Barbour, A. K. (1993). Environmental management systems in the extractive industries. Communication présentée au troisième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 14-16 septembre 1993.
- Barnett, A. (1993). Technical cooperation, technology transfer and environmentally sustainable development : A background paper for the Development Assistance Committee's Working Party on Development Assistance and the Environment. Paris, Organisation de coopération et de développement économiques (mars).
- Barreto, M. L. (1991). Mining and environmental statutory laws in Brazil : A general overview. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Falmer, Brighton (Royaume-Uni) (mai).
- Bell, R. M. (1990). Continuing industrialisation, climate change and international technology transfer. Rapport rédigé en collaboration avec le Resource Policy Group, Oslo. Science Policy Research Unit, University of Sussex, Falmer, Brighton (Royaume-Uni) (décembre).
- Brown, R. et P. Daniel (1991). Environmental issues in mining and petroleum contracts. IDS Bulletin, vol. 22, n° 4. Brighton (Royaume-Uni), University of Sussex, Institute of Development Studies (IDS).
- Bureau of Mines, Department of the Interior, États-Unis (1989). Bauxite, Alumina, Aluminium Annual Report. Washington, U.S. Government Printing Office.
- Centro de Tecnologia Mineral (1990). Analysis of garimpeiro in Brazil. Rapport sur un projet de recherche. Rio de Janeiro.
- Chandler, M. (1983). The politics of provincial resource policy. In : The Politics of Canadian Public Policy, sous la direction de M. Atkinson et M. Chandler. Toronto, University of Toronto Press.
- Cole, H. S. D. et coll. (1973). Thinking about the Future : A Critique of "Limits to Growth". Londres, Chatto and Windus.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Commission Brundtland) (1987). Notre avenir à tous. Document A/42/427 (4 août). New York, Nations Unies.
- Conway, T. (1990). Taking stock of the traditional regulatory approach. In : Getting it Green : Case Studies in Canadian environmental Regulation, sous la direction de G. Bruce Doern. Toronto, C. D. Howe Institute.

/...

- Coppel, N. (1992). World-wide minerals and metals investment and the environment, 1980-1992. Rapport inédit pour la Rio Tinto-Zinc Corporation plc (août). Londres.
- Cox, A. (1992). Mining, the environment and land access policy in Australia. Communication rédigée à l'intention de la série de conférences sur l'économie minière de la Fondation John M. Olin. Golden (Colorado), Colorado School of Mines.
- Crandall, R. W. (1983). Controlling Industrial Pollution. Washington, Brookings Institute.
- Crouch, D. (1990). Communication privée. McLaughlin Mine (Californie).
- Crozier, R. D. (1990). Chile's legacy : Pollution. Mining Journal (24 août).
- Dales, J. H. (1968). Pollution, Property and Prices. Toronto, University of Toronto Press.
- Downing, P. B. et L. J. White (1986). Innovation in pollution control. Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13, p. 18 à 29.
- Eggert, R. G. (1989). Exploration and access to public lands. Resources Policy (juin).
- _____ (1992). Exploration, in : Competitiveness in Metals : The Impact of Public Policy, sous la direction de J. J. Landsberg , M. J. Peck et J. E. Tilton, Londres, Mining Journal Books.
- Environmental Protection Agency des États-Unis (1979). The Cost of Clean Air and Water. Rapport au Congrès des États-Unis. Washington, Environmental Protection Agency.
- _____ (1986). Gregory tailings. Mémoire inédit. Washington (juillet).
- _____ (1989). Soil clean-up of Smuggler Mountain site. Mémoire inédit. Washington (mars).
- Filion, M. P. et P. Ferguson (1990). Acid mill drainage research in Canada. Mémoire inédit. Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie et Environnement Canada, Ottawa (avril).
- Freeman, C. (1992). Values, economic growth and the environment. Partie III de : C. Freeman, The Economics of Hope : Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment. Londres et New York, Pinter Publishers.
- _____ et M. Jahoda, sous la direction de (1978). World Futures. Londres, Martin Robertson.

/...

- Gana, J. (1991). U.S. environmental regulations and the mining industry. Communication établie à l'intention du Centre d'études du cuivre et des mines (CESCO) (Chili) et présenté comme document de travail inédit du Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni) (septembre).
- Gao, L., Z. Wenmin et Y. Xinhai (1993). Environmental management, technical innovation and sustainable development in the non-ferrous metal mines in China. Communication présentée au troisième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 14-16 septembre 1993.
- Gao, L., S. Zhiyou et Z. Wenmin (1992). Environmental management policies and reclamation of mine land in China. Communication présentée au deuxième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 2-5 septembre 1992.
- Graves, A. P. (1991). Globalisation and the automobile industry : The challenge for Europe. In : Technology and the Future of Europe, sous la direction de C. Freeman, M. Sharp et W. Walker. Londres, Pinter Publishers, p. 251 à 282.
- Gruenspecht, H. K. et L. B. Lave (1989). The economics of health, safety, and environmental regulation. In : Handbook of Industrial Organisation, vol. II, sous la direction de R. Schmalensee et R. D. Willig. Oxford, Elsevier, p. 1508 à 1550.
- Hahn, R. W. (1989). Economic prescriptions for environment problems : How the patient followed the doctor's orders. Journal of Economic Perspectives, vol. 3, p. 95 à 144.
- Hanai, M. (1993). Industrial Mining, "garimpos" gold prospectors and the environment in Brazil. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni) (septembre).
- Hoffman, S. et V. Houseman (1990). Update on regulations for mine waste management under RCRA. Mining Engineering (novembre), p. 1242 à 1244.
- Hollaway, J. (1993). Cyanide, mercury and the environment in southern and eastern Africa. Communication présentée au troisième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 14-16 septembre 1993.
- Huppes, G. (1988). New instruments for environmental policy : A perspective. International Journal of Social Economics, vol. 15, p. 42 à 50.

/...

- Isnor, R. (1993). The relationship between environmental regulation and industrial innovation. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni) (juillet).
- Jacobs, M. (1991). The Green Economy - Environment, Sustainable Development and the Politics of the Future. Londres, Pluto press.
- Johnson, C J. (1990). Ranking countries for mineral exploration. Natural Resources Forum, vol. 14, n° 3 (août), p. 178 à 186.
- Jordan, R. et A. Warhurst (1992). The Bolivian mining crisis. Resources Policy (mars).
- Kelly, D. R. (1990). Communication privée, Alcan International Ltée, Montréal.
- Kemp, R. et L. Soete (1990). Inside the "green box" : On the economics of technological change and the environment. In : New Explorations in the Economics of Technical Change, sous la direction de C. Freeman et L. Soete. Londres, Pinter Publishers.
- Kiernan, V. (1993). What am I bid for two tonnes of sulphur dioxide ? New Scientist, vol. 138 (10 avril), p. 10.
- Kneese et Schultze (1978). Pollution, Prices and Public Policy. Washington, Brookings Institute.
- Kopp, R J. et V. K. Smith (1989). Benefit estimation goes to court : The case of natural resource damage assessments. Journal of Policy Analysis and Management, vol. 8, n° 4, p. 593 à 612.
- Krier, J. E. et E. Ursin (1979). Forcing technology : The clean air experience. Yale Law Journal, vol. 88, p. 1713 à 1734.
- Lagos, G. et P. Valesco (1992). Mining and the environment : The Chilean case. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni) (mars).
- Loayza, F. (1993). Environmental management in mining firms in Bolivia : Implications for environmental and industrial policies aiming at sustainable growth in low-income countries. Rapport intérimaire. Mining and Environmental Research Network (Royaume-Uni) (juillet).
- Lootens, D. et B. Kiernan (1990). Mining regulations : U.S. and Australia. Mining Journal Environmental Supplement, vol. 314, n° 8059, p. 10 et 11.
- MacDonnell, L. J. et A. Warhurst (1992). Environmental regulations. In : Mining and the Environment - The Berlin Guidelines. Londres, Mining Journal Books.

/...

- Majone, G. (1976). Choice among policy instruments for pollution control. Policy Analysis, p. 589 à 613.
- Marcus, A. (1980). Environmental Protection Agency. In : The Politics of Regulation, sous la direction de J. Q. Wilson. New York, Basic Books.
- Mauleg, D. A. (1989). Emission credit trading and the incentive to adopt new pollution abatement technology. Journal of Environmental Economics and Management, vol. 16, p. 52 à 57.
- Meadows, D. H. et coll. (1972). The Limits to Growth. Londres, Pan.
- Milliman, S. R. et R. Prince (1989). Firm incentives to promote technological change in pollution control. Journal of Environmental Economics and Management, vol. 17, p. 247 à 265.
- Morgan, C. (1992). The privatisation of state industries – guidelines on environmental liabilities. Communication inédite présentée au deuxième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 2-5 septembre 1992.
- Moyan, P., W. G. Dallas et G. R. Ricks (1990). Is the Irish mining industry ready to meet the challenge. Mining Journal (24 août), p. 8 et 9.
- Nuñez, A. (1992). Heterogeneity of production and domestic technological capabilities in mining and mining related productive and services activities in Peru their relevance for an environmental strategy. Étude inédite. Mining and Environmental Research Network, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Royaume-Uni) (septembre).
- _____ (1993). Environmental management in a heterogeneous mining industry : The case of Peru. Communication inédite présentée au troisième séminaire annuel de l'Environmental Research Network, Wiston House, Steyning (Royaume-Uni), 14-16 septembre 1993.
- OCDE (1989). Instruments économiques pour la protection de l'environnement. Paris, Organisation de coopération et de développement économiques.
- _____ (1990). Environmental concerns related to commodities : Scrap recovery and recycling of non-ferrous metals and environmental policy instruments : The 1989 Basel Convention. Mémoire inédit (Paris, 15 octobre).
- _____ (1991). Politique de l'environnement : Comment appliquer les instruments économiques. Paris, Organisation de coopération et de développement économiques.

- O'Connor, D. C. (1991). Market based incentives. Environmental Degradation from Mining and Mineral Processing in Developing Countries : Corporate Responses and National Policies, sous la direction de A. Warhurst. Argumentaire, sect. 2, chap. 5, p. 189. Falmer, Brighton (Royaume-Uni), Science Policy Research Unit, University of Sussex.
- O'Riordan (1988). The politics of sustainability. In : Sustainable Environmental Management : Principles and Practice, sous la direction de R. K Turner. Londres, Belhaven Press/Boulder (Colorado), Westview Press.
- Orr, L. (1976). Incentives for innovation as the basis of effluent charge strategy. American Economic Review, vol. 56, p. 441 à 447.
- Panayotou, T., Q. Leepowpanth et D. Intarapavich (1990). Mining, environment and sustainable land use : Meeting the challenge. Synthesis Paper No. 2, conférence de fin d'année du Thailand Development Research Institute (TDRI), Jomtien (Thaïlande), 8-9 décembre 1990.
- Pashigan, B. P. (1985). Environmental regulations ; Whose self-interests are being protected ? Economic Enquiry, vol. 23, p. 551 à 584.
- Pearce, D., A. Markandya et E. B. Barbier (1989). Blueprint for a Green Economy. Londres, Earthscan.
- Pezzey, J. (1989). Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. Environment Department Working Paper, n° 15. Washington, Banque mondiale
- Probst, K. N. et P. R. Portney (1992). Assigning Liability for Superfund Cleanups : an Analysis of Policy Options. Washington, Resources for the Future.
- Redclift, M. (1987). Sustainable Development : Exploring the Contradictions. Londres, Methuen.
- _____ (1993). Sustainable development : Needs, values, rights. Environmental Values, vol. 2, n° 1 (printemps).
- Richardson, O. (1993). Environmental policy-making and Ontario's mining industry. CRS Perspectives, vol. 45 (juillet-août), p. 2 à 9. Kingstons (Ontario), Centre for Resource Studies.
- Ross, M. H. et R. H. Socolow (1991). Fulfilling the promise of environmental technology. Issues in Science and Technology (printemps), p. 61 à 66.

- Rothwell, R. (1981). Some indirect impacts of government regulation on industrial innovation in the United States. Technological Forecasting and Social Change, vol. 19, p. 57 à 80.
- _____ (1992). Industrial innovation and government environmental regulation : Some lessons from the past. Technovation, vol. 12, n° 7, p. 447 à 458.
- Scales, M. (1991). Departing with dignity. Canadian Mining Journal, vol. 112 (mai), p. 33 à 37.
- _____ (1992). Holding Pattern. Canadian Mining Journal, vol. 113 (janvier), p. 10 à 14.
- Shannon, J. (1992). The Pollution Prevention Act of 1990 : Implementing its regulatory development provisions. Environmental Permitting, vol. 1 (automne), p. 453 à 458.
- Skea, J. Environmental issues. In : Handbook of Industrial Innovation, sous la direction de M. Dodgson et R. Rothwell (à paraître).
- Steward, R. B. (1975). The reformation of American administrative law. Harvard Law Review, vol. 88, p. 1667 à 1813.
- Tiffin, S., F. Ostotimehin et R. Saunders (1992). Nouvelles technologies et développement des entreprises en Afrique. Études du Centre de développement. Paris, Organisation de développement et de coopération économiques.
- Tilton, J. E. (1992). Mining waste, the Polluter Pays principle and U.S. Environmental Policy. Colorado School of Mines, Department of Mineral Economics. Boulder (Colorado), Working Paper 92-8 (octobre).
- Turner, R. K. (1988). Sustainability, resource conservation and pollution control : An overview. In : R. K. Turner, Sustainable Environmental Management : Principles and Practice. Londres, Belhaven Press.
- Warhurst, A. (1990). Employment and Environmental Implications of Metals Biotechnology. World Employment Programme Research Working Paper. Genève, Organisation internationale du Travail (OIT), WEP 2-22/SP.207 (mars).
- _____ (1991a). Metals biotechnology for developing countries and case studies form the Andean Group, Chile and Canada. Resources Policy (mars) p. 54 à 68.
- _____ (1991b). Technology transfer and the development of China's offshore oil industry. World Development, vol. 19, n° 8, p. 1055 à 1073.

/...

Warhurst, A. (1992a). Environmental management in mining and mineral processing in developing countries. Natural Resources Forum (février).

_____ (1992b). Environmental management. In : Mining and the Environment - The Berlin Guidelines, chap. 7. Londres, Mining Journal Books.

_____ (1992c). The limitations of environmental regulation : An argument for technology policy to promote environmental management in mining. Communication rédigée à l'intention de la série de conférences sur l'économie minière de la Fondation John M. Olin. Golden (Colorado), Colorado School of Mines (novembre). A paraître sous la direction de R. Eggert, in : Perspectives on Public Policy toward Mining and the Environment. Washington, Resources for the Future.

Whiteway, P., sous la direction de (1990). Who's on first. Canadian Mining Journal, vol. 111 (décembre), p. 14 à 18.

Whitlock, J. L. et T. I. Mudder (1989). The Homestake wastewater treatment process : Biological removal of toxic parameters from cyanidation wastewater and bioassay effluent evaluation. Étude interne. San Francisco, Homestake Mineral Development Company.

Wilson, J. Q. (1980). The Politics of Regulation. New York, Basic Books.

Winters, R. et L. Marshall (1991). Where's the Recovery in the Resource Conservation and Recovery Act : The re-mining of Non-Coal Abandoned Mine Sites. Proceeding of the Twelfth Annual Meeting of the National Association of Abandoned Mine Land Programs, 9-10 septembre.

Womack, J., D. I. Jones et D. Roos (1990). The Machine that Changed the World. New York, Macmillan.
