

CA1  
EA910  
91R22f

DOCS

**RAPPORT SUR**

**LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES**

**AU CHILI**

PRÉPARÉ PAR

**RAMIRO G. TRUCCO, Ph.D**  
**GILDA BELLOLIO, M.Sc.**

JANVIER 1991

Affaires extérieures et  
Commerce extérieur Canada

**Canada**



LE PRÉSENT DOCUMENT A ÉTÉ RÉDIGÉ EN VERTU  
D'UN CONTRAT

I.1.- INTRODUCTION . . . . . 1

I.2.- ASPECTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS DES  
POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES . . . . . 6

I.3.- LOIS ACTUELLES . . . . . 7

I.4.- PERCEPTION DU PROBLÈME PAR LE MILIEU  
UNIVERSITAIRE . . . . . 9

I.5.- POSITION DU GOUVERNEMENT CONCERNANT LES  
POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES FUTURES . . . . . 10

PAR

RAMIRO G. TRUCCO, Ph.D.

ET

GILDA BELLOLIO, M.Sc.

JANVIER 1991

Dept. of External Affairs  
Min. des Affaires extérieures

OCT 22 1991

RETURN TO DEPARTMENTAL LIBRARY  
RETOURNER A LA BIBLIOTHEQUE DU MINISTERE

LES CONCLUSIONS ÉNONCÉES DANS LE PRÉSENT DOCUMENT REFLÈTENT  
L'OPINION DES AUTEURS ET NE SONT PAS NÉCESSAIREMENT PARTAGÉES PAR  
LA SECTION DU COMMERCE DE L'AMBASSADE DU CANADA AU CHILI.

43-260-453



**TABLE DES MATIÈRES**

I.-	APERÇU GÉNÉRAL DES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES AU CHILI .	1
I.1.-	INTRODUCTION . . . . .	1
I.2.-	ASPECTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES . . . . .	56
I.3.-	LOIS ACTUELLES . . . . .	7
I.4.-	PERCEPTION DU PROBLÈME PAR LE MILIEU UNIVERSITAIRE . . . . .	9
I.5.-	POSITION DU GOUVERNEMENT CONCERNANT LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES FUTURES . . . . .	10
II.-	INDUSTRIE MINIÈRE . . . . .	12
II.1.-	POLLUTION DE L'EAU . . . . .	12
II.1.1.-	Pollution des rivières et des baies par les résidus miniers . . . . .	12
II.1.2.-	Principales sources de pollution des voies maritimes et des baies dues à l'activité minière . . . . .	13
II.2.-	POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE . . . . .	16
II.2.1.-	PRINCIPAUX PROBLÈMES DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE CAUSÉS PAR LE SECTEUR MINIER . . . . .	16
II.3.-	UTILISATION DE L'EAU PAR L'INDUSTRIE MINIÈRE . . . . .	18
II.4.-	MESURES ENVIRONNEMENTALES PRISES PAR DES ENTREPRISES PRIVÉES ET DES SOCIÉTÉS D'ÉTAT . . . . .	19
II.5.-	LOIS ACTUELLES SUR LE SECTEUR MINIER . . . . .	23
II.6.-	POSITION DU GOUVERNEMENT À L'ÉGARD DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES FUTURES . . . . .	24
II.6.1.-	Nécessité d'établir un diagnostic . . . . .	25
II.6.2.-	Vers l'adoption de politiques environnementales dans le secteur minier . . . . .	26
II.6.3.-	Deux objectifs précis à atteindre à court terme par le gouvernement . . . . .	26

II.7.- PERCEPTION DU PROBLÈME PAR LE MILIEU UNIVERSITAIRE . . . . .	27
II.8.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES) . . . . .	28
II.9.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS . . . . .	29
III.- SECTEUR FORESTIER . . . . .	31
III.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX . . . . .	31
III.2.- FORÊT INDIGÈNE . . . . .	33
III.3.- PLANTATIONS INDUSTRIELLES . . . . .	34
III.4.- INDUSTRIE FORESTIÈRE . . . . .	35
III.5.- PROPOSITIONS DU MILIEU UNIVERSITAIRE . . . . .	36
III.6.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES) . . . . .	37
III.7.- RÉACTION DE L'INDUSTRIE FORESTIÈRE FACE AUX QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES . . . . .	39
III.8.- LOIS ACTUELLES . . . . .	41
III.9.- PRIORITÉS GOUVERNEMENTALES . . . . .	42
III.10.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS . . . . .	43
IV.- SECTEUR AGRICOLE . . . . .	45
IV.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX . . . . .	45
IV.2.- LOIS . . . . .	47
IV.3.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES) . . . . .	48
IV.4.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS . . . . .	50

<b>V.- SECTEUR URBAIN</b> . . . . .	51
<b>V.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX</b> . . . . .	51
<b>V.2.- PRINCIPAUX PROBLÈMES ENVIRONNEMENTAUX EN MILIEU</b> <b>URBAIN</b> . . . . .	52
<b>V.3.- RÉGION MÉTROPOLITAINE</b> . . . . .	56
<b>V.3.1.- Pollution atmosphérique à Santiago</b> . . . . .	57
<b>V.3.2.- Plan d'action du gouvernement en vue de</b> <b>réduire la pollution atmosphérique à</b> <b>Santiago</b> . . . . .	57
<b>V.4.- LOIS</b> . . . . .	58
<b>V.5.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS</b> <b>AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA</b> <b>COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991</b> <b>(CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)</b> . . . . .	59
<b>V.6.- RÉACTION DES INDUSTRIES EN MILIEU URBAIN AUX</b> <b>QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES</b> . . . . .	61
<b>V.7.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET</b> <b>SERVICES CANADIENS</b> . . . . .	63
<b>VI.- SECTEUR MARIN</b> . . . . .	65
<b>VI.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX</b> . . . . .	65
<b>VI.2.- POLLUTION DE SOURCES TERRESTRES</b> . . . . .	66
<b>VI.2.1.- Élimination des eaux d'égout</b> . . . . .	66
<b>VI.2.2.- Effluents industriels et miniers</b> . . . . .	67
<b>VI.2.3.- Secteur de la pêche</b> . . . . .	69
<b>VI.2.4.- Usines de transformation du poisson</b> . . . . .	69
<b>VI.2.5.- Conserveries de poisson</b> . . . . .	70
<b>VI.3.- POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES</b> . . . . .	70
<b>VI.4.- AQUICULTURE</b> . . . . .	72
<b>VI.5.- LOIS</b> . . . . .	73
<b>VI.5.1- Accords internationaux signés par le</b> <b>Chili</b> . . . . .	73
<b>VI.5.2.- Législation nationale</b> . . . . .	74

VI.5.3.- Mesures à long terme prises par la DGTM y MM . . . . .	75
VI.6.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES) . . . . .	76
VI.7.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS . . . . .	76
VII.- CONCLUSIONS . . . . .	78
VIII.- REMERCIEMENTS . . . . .	79



## LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES AU CHILI

### I.- APERÇU GÉNÉRAL DES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES AU CHILI

#### I.1.- INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, le Chili s'est engagé dans un processus d'industrialisation qui lui a permis de diversifier son économie, autrefois largement axée sur l'exportation du cuivre et maintenant soutenue par l'exportation de divers produits et ressources. Ce virage vers une croissance vigoureuse s'est avéré économiquement attrayant tant pour les entreprises du pays que pour celles de l'étranger. Néanmoins, étant donné que l'aspect environnemental n'a pas été pris en considération comme critère d'approbation des nouveaux projets de développement ou des projets en cours, on voit maintenant apparaître des problèmes environnementaux. Il est impossible d'ignorer certains de ces problèmes, par exemple, la pollution atmosphérique de Santiago, la contamination des côtes de Chañaral par les résidus des mines de cuivre ou la pollution des eaux de Talcahuano par les résidus de fer, les rejets pétrochimiques et les déchets de l'industrie de la pêche. Par ailleurs, d'autres problèmes n'ont pas encore été perçus par le grand public comme étant des dangers pour l'environnement.

A la suite de la publication du Rapport Brundtland en 1987, un grand nombre de pays industrialisés ont adopté le principe de **développement durable**, selon lequel on encourage l'exploitation des ressources naturelles de telle sorte que l'on puisse répondre aux besoins actuels, mais également à ceux des générations futures. Cette notion est maintenant intégrée dans un grand nombre d'allocutions présentées par des autorités gouvernementales ainsi que par des représentants du secteur de production. Bien que les questions environnementales n'aient pas

constitué une priorité dans les politiques gouvernementales, plusieurs organismes chiliens se sont penchés avec intérêt sur ce sujet, par exemple, le CODEFF (comité national pour la défense de la flore et de la faune), fondé il y a vingt ans, l'ACHIDAM (association chilienne pour le droit à l'environnement), le *Comite de Ciencias Ambientales* du CONICYT et, plus particulièrement, le CIPMA (centre de recherche et de planification en environnement), créé en 1980.

**Les questions environnementales préoccupent de plus en plus non seulement le milieu universitaire, mais également le gouvernement, les entreprises et la population en général.**

La population est de plus en plus consciente des dommages que les entreprises de production qui ne tiennent pas compte de l'aspect environnemental sont susceptibles de causer tant à leur santé qu'à leurs sources d'emploi. La sensibilisation du public aux questions environnementales se manifeste non seulement par l'accroissement du nombre de groupes en faveur de la conservation des ressources, mais également par le fait que ces questions ont fait partie des programmes politiques de tous les candidats à la présidence de 1989. De plus, il est maintenant courant de discuter d'environnement, que ce soit dans les grands journaux chiliens ou sur les chaînes de télévision. Ainsi, le *El Mercurio*, journal de Santiago, a créé une chronique hebdomadaire permanente sur l'environnement. Par ailleurs, un récent sondage Gallup (septembre 1990), réalisé à Santiago, a révélé que 27 p. 100 des répondants étaient d'avis que la pollution est un problème aussi important que les questions touchant les droits de la personne ou la situation dans le golfe Persique. Les organismes communautaires et autres groupes à vocation sociale se préoccupent des problèmes environnementaux et participent à l'élaboration de projets de solutions aux problèmes que vivent leurs collectivités. L'une des propositions qui a capté l'attention du public est celle de l'apposition d'un sceau

environnemental sur les produits reconnus comme étant "écologiques". Enfin, deux projets de loi sur l'environnement ont déjà été présentés au Congrès en 1990 par deux groupes de politiciens.

Le **secteur de production privé** est en train de réaliser que les exportations de produits chiliens seront, dans un avenir rapproché, liées aux contraintes environnementales fixées par la collectivité internationale. Les récentes restrictions imposées par la Communauté européenne sur les importations de bois tropical indigène ont été interprétées comme un message clair de la part de la collectivité internationale qu'elle prendra les mesures nécessaires afin de préserver la diversité biologique à l'échelle du globe. Le secteur de production participe activement à des séminaires et à des ateliers afin de discuter avec d'autres secteurs (le milieu universitaire et le gouvernement) de politiques en matière d'environnement. Il accorde également son soutien financier à plusieurs projets environnementaux et appuie des organisations environnementales telles que le CIPMA.

Le **milieu universitaire**, étant donné sa vocation scientifique, participera et s'intéressera toujours aux projets environnementaux. En 1991, environ 180 projets concernant divers aspects de l'environnement ont fait l'objet d'une demande d'aide financière soumise au MIDEPLAN (ministère de la Planification). Au moins dix conférences ou séminaires ont été organisés par plusieurs universités et des organismes privés de Santiago, qui avaient invité des conférenciers reconnus, spécialisés en environnement. Le CIPMA, centre de recherche privé, s'efforce depuis plus de dix ans de coordonner, d'organiser et de créer des événements et des publications permettant de regrouper les intervenants de tous les secteurs de l'économie afin qu'ils discutent de la question de l'environnement au Chili. Cet organisme est certainement le chef de file pour ce qui touche les

questions environnementales au Chili. Les universités sont conscientes que les futurs professionnels qui sortent de leurs établissements n'ont pas acquis une solide formation en matière environnementale. Néanmoins, deux universités chiliennes (l'université de Santiago de Chile et l'université de Concepción) ont mis sur pied un programme d'études de doctorat en environnement. Les universités constatent également qu'il n'existe au Chili aucun programme d'envergure visant la création et le développement de nouvelles techniques permettant d'établir un lien entre les sciences fondamentales enseignées à l'université et les exigences des secteurs de production.

Le **gouvernement** doit répondre aux préoccupations croissantes de la population concernant l'environnement tout en respectant la constitution chilienne. L'article 19, n° 8, de la constitution chilienne de 1980 stipule que **chaque citoyen a le droit de vivre dans un environnement exempt de polluants et que l'État doit préserver cette prérogative et assurer la protection de la nature**. Les responsables politiques actuels ont pris des engagements à l'égard de l'environnement dans leur programme gouvernemental. Ils ont mis sur pied une commission nationale de l'environnement (CONAMA), relevant du ministère des Richesses nationales, laquelle est en train d'établir un projet de loi qui sera soumis au Congrès au début de 1991. Les principaux objectifs de cet organisme gouvernemental sont de mettre de l'avant une politique nationale cohérente en matière d'environnement, de proposer un plan institutionnel et de mettre en oeuvre des programmes de formation et d'éducation destinés aux fonctionnaires qui seront responsables de la surveillance et de la réglementation. Le gouvernement a également mis sur pied une commission (*Comisión de Descontaminación de la Región Metropolitana*) dont le mandat consiste à trouver des solutions au problème de pollution atmosphérique de Santiago.

En résumé :

**Au Chili, les intervenants du secteur de production et le grand public considèrent que les lois environnementales constituent le domaine dans lequel surviendront la plupart des changements dans les années à venir.**

Les auteurs du présent rapport ne prétendent pas livrer une analyse exhaustive de tous les problèmes environnementaux du Chili. Ils ont visé davantage à faire un compte rendu sommaire de la façon dont le Chili réagit aux questions environnementales, et à décrire les principaux problèmes environnementaux du pays, la façon dont ils sont perçus, les solutions actuellement appliquées ainsi que les politiques que les différents secteurs se proposent de mettre en oeuvre. Le présent rapport est fondé sur la documentation chilienne disponible portant sur l'environnement, ainsi que sur des documents établis à la suite de la tenue de séminaires, des communications personnelles avec des spécialistes en la matière et sur l'information provenant des médias.

L'Instituto Nacional de Normalización (INN-CHILE) est un organisme public relevant du ministère des Travaux publics et chargé d'élaborer toutes les lignes directrices du Chili qui concernent la qualité de l'eau et de l'air, la salubrité des denrées alimentaires, l'eau potable et les usines d'épuration. L'INN est membre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT). La surveillance du respect de ces normes est la responsabilité d'un grand nombre d'organismes publics; ainsi, le contrôle de la qualité de l'eau est effectué par le MOP (ministère des Travaux publics), par l'entremise de la DGA (Direction générale de la gestion des eaux), tandis que la surveillance atmosphérique est assurée par les ministères de la



## I.2.- ASPECTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'un des principaux problèmes que l'on constate lorsque l'on évalue les répercussions de l'ensemble des activités industrielles sur l'environnement chilien réside dans l'**absence de politiques nationales** qui seraient régies par un seul cadre de lois dont l'application relèverait d'autorités aux responsabilités clairement établies. Or, l'application des lois, des normes et des mesures de contrôle est répartie entre plusieurs organisations publiques. Un grand nombre d'organismes gouvernementaux, comme le Service national de santé (SNS), le ministère des Travaux publics (MOP), la Direction générale de la gestion des eaux (DGA), le ministère des Mines, le ministère des Richesses nationales, le Service de l'agriculture (SAG), la Société nationale des forêts (CONAF) de même que certains tribunaux régionaux interviennent dans une certaine mesure dans la gestion de l'environnement (surveillance, évaluation, contrôle, autorisation, processus décisionnel, établissement de normes, sanctions), mais il n'y a aucune coordination des mesures prises par ces organisations.

L'*Instituto Nacional de Normalización (INN-CHILE)* est un organisme public relevant du ministère des Travaux publics et chargé d'élaborer toutes les lignes directrices du Chili qui concernent la qualité de l'eau et de l'air, la salubrité des denrées alimentaires, l'eau potable et les usines d'épuration. L'INN est membre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et de la *Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)*. La surveillance du respect de ces normes est la responsabilité d'un grand nombre d'organismes publics; ainsi, le contrôle de la qualité de l'eau est effectué par le MOP (ministère des Travaux publics), par l'entremise de la DGA (Direction générale de la gestion des eaux), tandis que la surveillance atmosphérique est assurée par les ministère de la

Santé et des Transports. Si des polluants sont déversés dans la mer ou dans d'autres plans d'eau relevant de la compétence de la Marine, le contrôle et la réglementation sont alors la responsabilité de la *Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante* (Direction générale du territoire marin et de la marine marchande) qui relève de la Marine chilienne. Ainsi, non seulement aucun des organismes susmentionnés n'assume la pleine responsabilité des questions environnementales, mais également ne saurait déterminer les problèmes qui se posent à ce chapitre. Comme nous l'avons déjà mentionné, les problèmes causés par les résidus miniers sur les côtes de Chañaral et la pollution atmosphérique à Chuquicamata ont été portés à l'attention des autorités par le public, pour la simple raison qu'ils étaient évidents aux yeux de tous.

### I.3.- LOIS ACTUELLES

Il existe actuellement environ 2000 normes et règlements officiels concernant divers aspects environnementaux, mais ils ne forment pas un cadre cohérent. Ces normes et règlements environnementaux ont été élaborés en fonction de différents objectifs, dont bon nombre sont contradictoires et désuets. Pour le moment, le CIPMA est en train de rassembler tous les règlements et normes touchant à l'environnement. Ce recueil sera disponible cette année. Voici quelques-unes des lois générales portant sur l'environnement.

- La constitution chilienne de 1980 stipule à l'art. 19, n° 8, que chaque citoyen a le droit de vivre dans un environnement exempt de polluants et que l'État doit préserver cette prérogative et assurer la protection de la nature, ce pourquoi faire il a le droit de restreindre certaines libertés.



- Les eaux intérieures sont régies par le *Código Sanitario* (1944). Celui-ci interdit le rejet de résidus industriels ou miniers dans les plans d'eau qui constituent des sources d'eau potable ou qui sont utilisées à des fins récréatives ou pour irrigation, si ces résidus n'ont pas préalablement fait l'objet d'une épuration en conformité avec les normes établies. Le président a le pouvoir d'ordonner la suspension de toute activité entraînant la pollution de l'eau.

- Ministère de la Santé publique : Art. 2, *Decreto Supremo* n° 144 (1961) : toute activité prévoyant l'utilisation de combustibles solides ou liquides doit être autorisée par ce Ministère.

- Loi sur la protection de l'agriculture (1981) : Le président a le pouvoir de suspendre toute activité qui cause l'émission de fumées, de poussières ou de gaz dans l'atmosphère, s'il est prouvé qu'une telle émission menace la santé des habitants locaux ou modifie les conditions du sol, entraînant ainsi des dommages à l'agriculture, ou s'il y a danger pour la flore ou la faune.

- La flore et la faune sont protégées par la loi sur la chasse (1929) et ses modifications (1972). Il existe également des ententes internationales, auxquelles le Chili a adhéré, concernant la protection de certaines espèces et leur commerce.

- En ce qui concerne la pollution marine, un grand nombre de dispositions juridiques établies par la DGTMM (Direction générale du territoire marin et de la marine marchande) interdisent toute forme de pollution pouvant être causée par le secteur de production. Le Chili est également signataire de plusieurs accords touchant la protection du milieu marin.

De l'avis unanime des spécialistes en environnement de différents secteurs (milieu universitaire, gouvernement et secteur privé),

la législation actuelle en matière de protection de l'environnement comporte d'énormes lacunes, notamment :

- il n'y a aucune obligation de surveiller l'état de l'environnement d'année en année.
- les mécanismes d'intervention et de surveillance sont mal définis; par conséquent, bien que certains règlements et certaines normes soient sévères, les organismes gouvernementaux ne vérifient pas si ces règlements et normes sont respectés.
- en ce qui concerne le pouvoir du président de suspendre les activités qui entraînent la pollution de l'environnement, il n'existe aucun mécanisme juridique qui permettrait aux citoyens de l'obliger à utiliser ce pouvoir.

#### **I.4.- PERCEPTION DU PROBLÈME PAR LE MILIEU UNIVERSITAIRE**

Lors de colloques et de séminaires spécialisés, les participants ont discuté de propositions et en sont venus à la conclusion qu'il faudrait mettre sur pied un programme environnemental de portée nationale, qui jetterait les bases de principaux écosystèmes du pays et définirait les aspects fondamentaux du fonctionnement de chacun. Ce programme fournirait les critères de base permettant les comparaisons futures et servirait de modèle dans le cadre du processus de prise de décisions dans le domaine des lois environnementales et des normes de qualité. De l'avis général (milieu universitaire, monde des affaires, gouvernement et public), il faut modifier les lignes directrices actuelles de façon à tenir compte de la réalité chilienne sur le plan national, régional et local. En effet, bon nombre des normes actuelles sont basées sur celles de l'EPA et pourraient ne pas être pertinentes dans certaines situations locales.

### I.5.- POSITION DU GOUVERNEMENT CONCERNANT LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES FUTURES

Le gouvernement est d'avis que **sans un programme de protection de l'environnement, le développement durable sera impossible au Chili.** Il est conscient que les problèmes de pollution découlent des activités de production. Bien que certaines grandes sociétés aient pris des mesures afin de réduire les dommages causés à l'environnement, un grand nombre de petites et moyennes entreprises continuent de polluer sans être inquiétées par les autorités. Parmi les actions prises par les autorités gouvernementales actuelles en vue de protéger l'environnement, on note :

- la signature du Protocole de Montréal, qui exige du gouvernement qu'il prenne des mesures adéquates en vue de protéger la santé et l'environnement contre les effets néfastes de l'amincissement de la couche d'ozone causé par l'activité humaine;
- la désignation de l'espèce Araucaria araucana (conifère indigène) comme faisant partie du patrimoine national afin de la protéger contre la surexploitation;
- la création d'une commission expressément chargée de mettre sur pied un programme de dépollution pour la région métropolitaine;
- la création d'un comité national de l'environnement (CONAMA) responsable des mesures gouvernementales dans ce domaine;
- l'obtention de fonds de la Banque mondiale et de l'*Interamerican Bank for Development* en vue de financer les programmes mis sur pied par les organismes susmentionnés;
- le regroupement de différents ministères au sein d'une commission interministérielle de l'environnement qui établira des normes et des politiques en matière d'environnement durant le mandat du gouvernement actuel;
- la réactivation de toutes les commissions ministérielles sur l'environnement qui seront chargées de coordonner les politiques environnementales du secteur de production avec celles des

entreprises privées, des entreprises d'intérêt public et du CONAMA.

Le gouvernement désire rendre l'exploitation et la transformation des ressources compatibles avec un niveau raisonnable de protection de l'environnement, de façon à améliorer la qualité de vie de la population chilienne, et afin d'optimiser l'utilisation de ressources naturelles de plus en plus rares et d'être en mesure de répondre aux exigences de la collectivité internationale en matière d'environnement. La notion de protection de l'environnement que désire promouvoir le gouvernement tient à une approche dynamique où les termes "exploitation" et "protection" sont en relation mutuelle.

## II.- INDUSTRIE MINIÈRE

L'industrie minière compte pour environ 50 p. 100 des exportations chiliennes et a toujours constitué la principale activité de production du pays. C'est aussi celle qui pollue le plus l'environnement.

Les répercussions de l'industrie minière sur l'environnement se traduisent principalement par la pollution chimique du sol, des eaux (de surface et souterraines) et de l'air causée par les opérations d'extraction minière et, par la suite, les procédés de traitement. L'extraction du cuivre constitue la principale activité minière du Chili, mais d'autres secteurs de l'industrie minière sont également polluants : il s'agit de l'industrie du charbon, du fer, de l'or, de l'argent, de l'iode, du pétrole et du salpêtre. **L'absence d'études environnementales** sur le secteur minier, ainsi que sur la plupart des autres activités humaines génératrices de pollution au Chili, empêche pour le moment toute évaluation de l'ampleur du problème. Pour l'heure, l'on ne peut que dénoncer que les interactions détectées par le public et qui sont donc rendues publiques par la presse écrite et électronique, ainsi que les problèmes soulevés au cours de séminaires organisés par des organismes publics ou privés liés à l'industrie minière.

### II.1.- POLLUTION DE L'EAU

#### **II.1.1.- Pollution des rivières et des baies par les résidus miniers**

Ce problème a été porté à l'attention du public lorsque la ville de Chañaral (région III) a entamé des recours juridiques contre CODELCO (société minière nationale de cuivre), alléguant que les résidus miniers d'El Salvador rejetés depuis presque 50 ans directement dans la baie de Chañaral par la rivière Salado avaient entraîné une accumulation de résidus et la disparition de la flore et de la faune du secteur. On estime que le littoral de

Chañaral a reçu quotidiennement de 32 000 à 35 000 tonnes de résidus ayant une teneur en sable de 34 p. 100. La bioaccumulation des polluants dans les organismes marins cause de sérieux problèmes aux habitants de la région. La Cour suprême s'est prononcée contre CODELCO et, à l'heure actuelle, on est en train d'aménager des étangs à résidus afin de réduire la pollution.

### II.1.2.- Principales sources de pollution des voies maritimes et des baies dues à l'activité minière

#### Région I

Dans la ville d'Arica, les eaux sont polluées par l'antimoine, l'arsenic et des métaux lourds qui résultent du procédé de flottation de l'argent. A Pisagua, les eaux sont polluées par l'argile, le mercure et d'autres réactifs utilisés pour le procédé de flottation et d'amalgamation de l'or.

#### Région II

Le sol de la région nord du Chili est caractérisé par une forte teneur en arsenic, ce qui cause des problèmes supplémentaires pour ce qui concerne l'eau potable ainsi que l'extraction et le traitement des minéraux. A Tocopilla et à Antofagasta, l'eau est polluée par les résidus de lixiviation et de flottation du cuivre ainsi que par les rejets découlant des procédés d'amalgamation et de flottation de l'or. Une partie des déchets de Chuquicamata est rejetée dans la rivière Loa, la plus longue et aussi la seule rivière du nord du Chili qui se jette dans l'océan. Aucune étude des incidences environnementales n'a été publiée ni par les autorités gouvernementales ni par CODELCO. La population s'inquiète des répercussions que pourrait avoir sur l'environnement le rejet dans la baie de Coloso de douze litres à la seconde de résidus concentrés provenant de la mine de cuivre La Escondida, lorsque l'exploitation de cette mine débutera très bientôt, et ce, malgré que l'entreprise ait dépensé

3 150 millions de dollars US pour la réalisation d'un programme environnemental comportant des études des incidences environnementales, la construction d'étangs de recyclage et de canalisations de déversement, et l'aménagement d'un réseau de surveillance.

### Région III

A Huasco, l'usine de boulettes de fer CMP pollue la baie de Chapaco avec ses rejets de fer et de chaux vives. Par ailleurs, même si 40 p. 100 des déchets solides d'El Salvador seront conservés dans des bassins, l'usine rejettera dans la rivière Salado des résidus contenant de l'arsenic, des bisulfures de carbone et d'autres substances chimiques utilisées par les petites entreprises d'extraction minière du cuivre.

### Région IV

Les baies de Coquimbo et de La Herradura reçoivent les résidus des mines d'or et d'argent provenant à la fois des exploitations minières artisanales et des grandes sociétés minières. On compte plus de 200 petites exploitations aurifères qui emploient les méthodes d'amalgamation au mercure en bordure de la rivière Elqui. En outre, les mines de fer rejettent des résidus ferreux dans les voies d'eau de cette région.

### Région V

Les fonderies de Ventana, propriété d'ENAMI (société minière nationale), polluent les eaux avoisinantes avec les rejets de son usine électrolytique qui a une capacité annuelle de traitement de 170 000 tonnes de Cu, de 140 000 tonnes d'Ag et de 6 000 tonnes d'Au. L'usine rejette  $4,53 \times 10^6$  litres par jour d'eau contenant de l'acide sulfurique, de la soude caustique, du sélénium élémentaire et de l'oxyde de fer, et  $4,33 \times 10^6$  litres par jour d'eau de refroidissement. A Saladillo, les déversements de résidus des mines de cuivre et de molybdène dans le Rio Blanco

totalisent  $12,99 \times 10^6$  litres par jour. Les mines Andina et la fonderie Chagres polluent quant à elles le Rio Blanco et la rivière Aconagua.

### **Région métropolitaine**

Le procédé de flottation de La Disputada de Las Condes produit des effluents totalisant  $26,28 \times 10^6$  litres par jour, bien que les eaux soient recyclées à l'aide de réservoirs. En 1987, à la suite de précipitations abondantes, une partie des eaux contenues dans ces réservoirs s'est déversée dans un tributaire de la rivière Mapocho. Aucune étude n'a toutefois été réalisée sur les effets de ce déversement. On ne possède non plus aucune donnée sur les incidences environnementales des mines Pudahel et La Africana.

### **Région VI**

La mine de cuivre d'El Teniente, appartenant à CODELCO, est située dans les Andes. La société minière a investi 130 millions de dollars US pour la construction d'un barrage de retenue des eaux usées, qui assurera la décantation de ces eaux pour une période évaluée à 100 ans. Les eaux de décantation sont rejetées dans la rivière Caren, qui se déverse dans le lac Rapel.

### **Région VIII**

On trouve dans cette région, à Lota, Coronel et Lebu, d'importantes mines de charbon qui contaminent les baies d'Arauco et de Carnero par leurs rejets de divers acides, de fer et d'autres résidus, comme la poudre de charbon, l'argile, etc.

### **Région XI**

On ne possède aucune donnée sur l'exploitation périodique des mines de zinc dans la région de Coyhaique.



## **II.2.- POLLUTION ATMOSPHERIQUE**

La pollution atmosphérique est en grande partie due au rejet par l'industrie minière d'anhydride sulfureux (SO<sub>2</sub>) et d'arsenic, résultat des opérations de fonte et de grillage. En 1989, les fonderies chiliennes ont rejeté 2,5 millions de tonnes de SO<sub>2</sub>, dont seulement 22 p. 100 ont été traitées. On estime que, d'ici 1993, en raison de la construction d'usines d'acide sulfurique, 60 p. 100 des émissions de SO<sub>2</sub> seront traitées. Ces prévisions ne tiennent pas compte d'une éventuelle intensification de l'exploitation minière ni d'une diminution de la qualité du minerai. Les émissions d'arsenic sont évidentes à Chuquicamata, Ventanas, Refimet et El Indio.

### **II.2.1.- PRINCIPAUX PROBLÈMES DE POLLUTION ATMOSPHERIQUE CAUSÉS PAR LE SECTEUR MINIER**

#### **Région II**

**Chuquicamata** : Il s'agit d'une mine de cuivre à ciel ouvert située dans la région désertique. On estime qu'en 1992 les rejets s'élèveront à 364 tonnes de soufre par jour et à 1,1 tonne par jour d'arsenic. Selon les données fournies par CODELCO, 22 p. 100 des émissions sont rejetées dans l'atmosphère (les prévisions provenant d'autres sources sont considérablement plus élevées), ce qui nuit à la santé des habitants de Chuquicamata. Aucune étude médicale sur le sujet ni aucune évaluation des effets possibles des pluies acides sur les régions avoisinantes n'a été publiée. Il existe à l'usine un réseau de stations de surveillance, mais elles ne couvrent pas les régions où l'on peut présumer que les émissions seront à l'origine de pluies acides.

**El Salvador** : Située dans une région géographique similaire à celle de Chuquicamata, El Salvador connaît à peu près les mêmes problèmes de pollution atmosphérique, sauf que les émissions de S

y sont plus importantes (451 tonnes par jour), tandis que les rejets d'As sont moins élevés (0,3 tonne par jour). Il n'y a pas de réseau de stations de surveillance et aucune étude n'y a été réalisée concernant les problèmes de santé dont pourraient souffrir les habitants d'El Salvador.

### Région III

Les producteurs d'olives et d'huile d'olive ont fait connaître leurs inquiétudes au sujet d'une baisse de la productivité qui serait due à la présence des polluants rejetés par les usines de boulettes de fer. Aucune étude n'a été publiée concernant ce problème. Toutefois, on estime que les émissions de S à ces usines sont peu élevées. Les habitants de la région considèrent que la pollution atmosphérique de Copiapó par les fonderies constitue un problème important.

### Région IV

L'usine de manganèse Atacama, située près de la ville de Coquimbo, rejette des poussières à forte teneur en manganèse.

### Région V

**Palpote** est une fonderie qui appartient à ENAMI. La majeure partie du cuivre extrait dans les mines de petite et moyenne taille est traitée à cette endroit. On n'y trouve pas de réseau de stations de surveillance, aucune analyse des incidences environnementales n'a été réalisée et aucune étude épidémiologique n'a été menée auprès de la population locale. On évalue les émissions de S à 166 tonnes par jour et celles d'As à 0,4 tonne par jour.

**Chagres** appartient à La Disputada Mining Company (EXXON). La société s'est dotée de ses propres normes d'émission ainsi que d'un réseau de postes de surveillance. Elle produit peu d'émissions (22 tonnes de S par jour; émission d'As nulle).

**Ventanas** est une fonderie qui appartient à ENAMI. Les émissions de cette fonderie sont à l'origine d'importants problèmes, plus particulièrement les pluies acides et la poussière d'arsenic, qui causent des dommages à l'agriculture. Les habitants de la région ont poursuivi ENAMI en justice. On estime que les émissions de S étaient de 396 tonnes par jour (1988) et que ces émissions diminueront à 122 tonnes par jour d'ici 1992, grâce à la construction d'une usine d'acide. Les émissions d'arsenic, estimées en 1988 à 0,7 tonne par jour, devraient diminuer à 0,3 tonne par jour d'ici 1992.

#### **Région VI**

**El Teniente** est une localité située dans les Andes de la région centrale du Chili. Cette région est essentiellement agricole. La pollution atmosphérique causée par la mine locale présente les mêmes caractéristiques que dans les cas précédents. Des usines d'acide sont actuellement en construction afin de réduire les émissions de soufre et d'arsenic. Une étude des incidences environnementales d'une durée de trois ans a été réalisée en 1982 par une entreprise privée. Bien que les résultats n'aient pas été publiés, l'entreprise a déclaré que la pollution atmosphérique causée par son usine était faible. Il n'existe pas à cet endroit de réseau de postes de surveillance, mais l'entreprise a mis sur pied un programme de suivi médical des mineurs.

#### **Région XII**

Les émissions découlant de l'exploitation des houillères causent des dommages au bétail qui broute près des mines de Cocar.

### **II.3.-UTILISATION DE L'EAU PAR L'INDUSTRIE MINIÈRE**

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un problème de pollution en soi, la consommation excessive d'eau par l'industrie minière est perçue

comme un danger pour l'environnement. La plupart des entreprises minières sont situées dans le nord du Chili (régions I, II, III et IV), où l'eau est la ressource à accès limité la plus importante. Comme l'activité minière continuera à se développer, on s'attend à ce que la consommation d'eau de cette industrie augmente. L'eau utilisée par l'industrie est extraite tant de plans d'eau de surface que de nappes souterraines, limitant ainsi l'accès aux ressources en eaux pour les habitants locaux de même que pour la flore et la faune. Actuellement, la réglementation touchant l'eau des régions désertiques est la même que celle qui s'applique aux autres régions du pays, où l'eau n'est pas rare. Les spécialistes proposent d'établir des règlements sur les eaux des régions désertiques adaptés à chaque région. On propose également que les grosses entreprises minières recyclent les eaux résiduaires de façon à les réutiliser pour la production et qu'elles aient recours aux techniques de dessalement de l'eau de mer.

#### **II.4.- MESURES ENVIRONNEMENTALES PRISES PAR DES ENTREPRISES PRIVÉES ET DES SOCIÉTÉS D'ÉTAT**

##### **Minera Escondida Limitada**

L'exploitation de cette mine débutera en 1991. La direction de l'entreprise a mis sur pied un programme environnemental qui fait appel à des techniques conformes à la réglementation nationale et internationale. L'étude réalisée portera sur deux secteurs : le lac salé Punta Negra (salar), où l'eau sera pompée à partir des sources souterraines, et le port de Coloso, où le minerai de cuivre concentré sera traité. Le minerai concentré sera transporté de la mine Escondida au port de Coloso grâce à un pipeline de 170 km de longueur. Le concentré sera séparé de l'eau, laquelle sera ensuite filtrée et purifiée avant d'être déversée dans l'océan. La décision de l'entreprise de transporter le minerai par pipeline hydrique a été fondée sur plusieurs considérations, notamment le coût des opérations et les

incidences environnementales susceptibles de se produire dans la région de la mine, dans les villages et sur les routes se trouvant à proximité d'Antofagasta ainsi qu'aux environs du port de Coloso. Le programme environnemental de La Escondida prévoit la réalisation d'une étude de base sur les deux régions, une évaluation des incidences des opérations minières et la surveillance de la qualité de l'air et de l'eau. On estime le coût total de ce programme à 3 150 000 dollars US.

### **Disputada de las Condes**

Cette entreprise a été achetée par EXXON en 1978. Depuis, la direction de la compagnie a mis en oeuvre plusieurs programmes gouvernementaux comportant notamment des cours de formation pour les travailleurs, la récupération des résidus miniers dans les étangs, des projets agricoles dans les régions avoisinantes et la réalisation d'études sur les incidences que pourrait avoir l'éventuelle construction de nouveaux étangs à résidus miniers.

L'entreprise a notamment trois projets se rattachant aux répercussions environnementales de ses activités.

Los Bronces - L'expansion de cette mine est en cours et on prévoit que l'exploitation reprendra d'ici 1992. L'on a réalisé une étude détaillée des incidences environnementales, qui a permis de déterminer les risques potentiels pour l'environnement. L'eau de décantation du nouvel étang à résidus sera évaporée par voie biologique grâce à une forêt de 760 hectares qui sera irriguée par les eaux de l'étang.

Port de San Antonio - La construction de nouvelles installations portuaires pour l'expédition du minerai est en cours, ce qui réduira la contamination par la poussière que causent les vents.

Fonderie de Chagres - : Afin de réduire les émissions de  $SO_2$ , une étude est actuellement en cours de déterminer s'il est faisable d'accroître considérablement la production tout en diminuant les émissions gazeuses.

**ENAMI (Empresa Nacional de Minería)**

ENAMI est une société d'État; elle a mis sur pied un comité de l'environnement doté de pouvoirs décisionnels. Les mesures que prendra le comité porteront entre autres sur la réduction des émissions gazeuses, l'installation d'équipement visant à réduire le bruit et l'amélioration des systèmes d'extraction de gaz et de poussière. On estime qu'il en coûtera 4 millions de dollars US pour la réalisation de ces projets.

Les incidences sur les collectivités habitant à proximité de l'usine feront l'objet de programmes prévoyant la prise de mesures à court terme. ENAMI est également prête à réaliser des évaluations des incidences environnementales et à assurer la formation technique des mineurs en ce qui concerne les questions environnementales en ayant recours à des firmes d'expert-conseils spécialisées.

Dans le cas particulier de Ventanas, le comité a décidé de procéder à la construction d'une deuxième usine d'acide, ce qui permettra de réduire de 60 à 70 p. 100 les émissions gazeuses et ainsi d'atténuer les rejets de  $SO_2$  sur les régions avoisinantes. De plus, elle mettra en place un réseau permanent de stations de surveillance de l'atmosphère. L'usine de Ventanas utilise depuis peu une technique suédoise permettant de traiter les émissions d'arsenic.

**CODELCO (Corporación del Cobre)**

Cette entreprise est une société d'État qui gère les principales mines de cuivre du Chili. Toutes les décisions de la direction de CODELCO tiennent désormais compte des questions environnementales. Voici certaines mesures prises dans les mines.

Chuguicamata - Des études sont effectuées actuellement afin de déterminer quelles techniques permettraient de recycler les eaux de décantation de l'étang Talabre. Les émissions de soufre et d'arsenic ont été réduites de 50 p. 100 et de 80 p. 100 respectivement avec l'amélioration des anciennes usines d'acide et la construction de nouvelles usines.

El Salvador - On réduit les émissions d'arsenic sur les sites de Potrerillos en appliquant des mesures de réduction des gaz, ce qui amène une amélioration marquée de la qualité de l'air au campement.

El Teniente - On construit une usine d'acide en vue de réduire les émissions de soufre qui retombaient sur les régions avoisinantes habitées également par les travailleurs de la société et ceux des entreprises Sewell, Colón et Barahona. La direction a engagé des experts-conseils chargés d'évaluer les incidences des émissions d'El Teniente sur Santiago et Rancagua; ceux-ci ont conclu que, dans les deux cas, les fonderies de Caletones n'avaient aucun effet direct sur la qualité de l'air dans ces villes. Par ailleurs, une université chilienne mène actuellement une étude en vue d'évaluer les incidences environnementales des effluents de l'entreprise sur les eaux du bassin Carén. On réalise aussi un programme agricole expérimental près du barrage de Carén, dans lequel on utilise l'eau de décantation pour les cultures, le bétail et la foresterie.

#### **SHELL-CHILE - DIVISION DES MÉTAUX**

Shell-Chile poursuit des activités minières au Chili depuis 1982. Le projet Choquelimpie, dans le parc national Lauca, porte sur des mines d'argent et d'or situées dans les hautes Andes du nord du Chili. Dans le but d'évaluer les incidences environnementales possibles de ces activités, l'entreprise a réalisé une étude écologique de base visant à délimiter les différents habitats de la région, à en caractériser la flore et la faune et à effectuer

une analyse détaillée des concentrations naturelles de divers éléments.

L'étude écologique a fait ressortir la fragilité du système naturel où les activités minières seront réalisées et a révélé, dans certains secteurs, des concentrations naturelles élevées de certains métaux lourds dans le sol et dans l'eau. Compte tenu des résultats de cette étude de base, diverses mesures ont été prises afin de prévenir les effets néfastes de la nouvelle activité minière dans la région.

#### II.5.- LOIS ACTUELLES SUR LE SECTEUR MINIER

Les ressources non renouvelables sont régies par la *Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras* (1982) et par le *Código de Minería* (1983), qui ne comportent aucune disposition concernant la protection de l'environnement.

L'un des principaux problèmes que pose l'évaluation des incidences environnementales de l'activité minière au Chili réside dans l'absence d'une politique nationale et d'un interlocuteur valable dans ce domaine. Comme on l'a mentionné dans la section précédente, il existe des lignes directrices et des normes qui établissent des seuils maximaux à l'égard de plusieurs polluants de l'air et de l'eau. Toutefois, la régie de ces règlements est répartie parmi un grand nombre d'organismes gouvernementaux, ce qui rend inefficace ou impossible le contrôle. Les données sur le nombre de réservoirs et le volume d'eau traitée, conservées à la *Dirección General del Servicio Nacional de Geología y Minería* (Direction générale du Service national de géologie et des mines), sont considérées comme étant confidentielles, ce qui limite l'accès que peut y avoir le grand public.



## II.6.- POSITION DU GOUVERNEMENT À L'ÉGARD DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES FUTURES

Le gouvernement est conscient du problème de contamination dû à l'activité minière. Bien que certaines grandes sociétés aient pris des mesures afin de réduire les dommages, un grand nombre de petites et moyennes entreprises continuent de polluer l'environnement sans être inquiétées par les autorités. Voici certaines des mesures prises par le gouvernement afin de protéger l'environnement contre les activités minières :

- Participation du ministre des Mines à une commission interministérielle de l'environnement, qui établira les normes et les politiques en matière d'environnement au cours du mandat du gouvernement actuel;
- Réactivation de la commission du ministère des Mines, qui coordonnera les politiques environnementales dans le secteur minier de concert avec les entreprises des secteurs privé et public et le CONAM. Cette commission jouera auprès du gouvernement le rôle d'interlocuteur officiel du secteur minier pour ce qui touche les questions environnementales;
- Création d'un comité national de l'environnement chargé des mesures gouvernementales dans ce domaine (CONAM);
- Obtention de fonds de la Banque mondiale et de la *Interamerican Bank for Development* afin de financer les programmes mis sur pied par les commissions susmentionnées.

Le gouvernement a pour objectif de rendre l'exploitation et le traitement des minéraux compatibles avec un degré raisonnable de protection de l'environnement. Il est d'avis que la réduction des polluants produits par l'activité minière doit se faire de façon continue et graduelle, l'établissement de normes très strictes ne pouvant que s'avérer inefficace et irréaliste. En temps qu'entrepreneur, le gouvernement a pris des mesures d'urgence afin d'atténuer les problèmes causés par les activités d'ENAMI et de CODELCO, en finançant des études et des projets

ayant pour but une réduction des émissions des fonderies. À titre de législateur, le gouvernement doit également diagnostiquer les problèmes de façon claire et être en mesure de prendre les mesures qui s'imposent pour que les entreprises minières tiennent compte de la dimension environnementale dans leur processus décisionnel.

#### **II.6.1.- Nécessité d'établir un diagnostic**

Il est urgent de préparer de prime abord une étude qui indiquerait les quantités réelles d'émissions rejetées par les entreprises minières et leurs incidences sur l'environnement. L'étude en question doit procéder de critères scientifiques et techniques. Cette première étape est essentielle pour pouvoir définir les concentrations maximales acceptables de polluants et protéger les ressources naturelles susceptibles de contamination. Une évaluation détaillée des questions environnementales touchant le secteur minier est nécessaire pour que l'industrie et le gouvernement puissent prendre des mesures permanentes de protection de l'environnement axées sur le développement durable.

Un tel diagnostic devrait s'appuyer sur les normes juridiques qui réglementent la qualité de l'environnement ainsi que sur celles qui régissent les émissions de polluants dans le secteur minier en vigueur dans les pays développés. Il devrait être également le résultat de l'étude des caractéristiques locales afin de proposer des valeurs de base qui permettront d'évaluer le facteur de dispersion des polluants. Le diagnostic devrait s'intéresser aussi aux effets des émissions sur d'autres secteurs de production de la région, la santé de la population et la stabilité de l'écosystème. Il devrait également prévoir une évaluation technique et économique des technologies de lutte antipollution de façon à permettre l'établissement de délais pour le respect des normes de qualité.

### **II.6.2.- Vers l'adoption de politiques environnementales dans le secteur minier**

À l'heure actuelle, le secteur est confronté à un flou juridique en matière d'environnement. D'une part, on constate l'absence de lois précises à cet égard et, d'autre part, plusieurs organismes gouvernementaux sont dotés du pouvoir juridique de régir les émissions.

La législation environnementale doit distinguer les activités minières existantes et les activités projetées. Dans le second cas, les autorités exigeront des entreprises qu'elles réalisent une étude des incidences environnementales, décrivant en détail les techniques qui seront utilisées pour éviter les émissions de polluants. Des exigences similaires s'appliqueront dans les cas d'expansion des activités existantes entraînant une augmentation de la production grâce à de nouveaux procédés.

Les autorités détermineront si les projets sont acceptables en se basant sur ces études. Le feu vert ne sera donné que par un seul organisme gouvernemental, dans un délai raisonnable. Les entreprises minières existantes devront adopter des mesures adéquates de lutte contre les émissions toxiques à l'intérieur d'une période qui sera établie de concert avec les autorités compétentes. Toute entreprise minière devra avoir un permis environnemental pour pouvoir fonctionner. Toutefois, pour assurer l'application de cette politique, il faudra des compétences techniques adéquates permettant de concevoir et d'évaluer la conformité du permis sur une base permanente.

### **II.6.3.- Deux objectifs à atteindre à court terme par le gouvernement :**

- La réduction des polluants atmosphériques produits par les émissions des fonderies;

- L'élaboration d'une politique environnementale précise, de concert avec les entreprises des secteurs public et privé, et qui permettra au secteur minier de se conformer aux exigences en matière d'environnement.

### II.7.- PERCEPTION DU PROBLÈME PAR LE MILIEU UNIVERSITAIRE

La pollution due aux activités minières est préoccupante et il faut prendre des mesures à son égard.

Voici ce que le milieu universitaire recommande concernant les activités minières :

- Comprendre l'état actuel des connaissances en matière d'environnement dans l'ensemble de l'industrie minière de façon à pouvoir établir des points de référence.
- Évaluer l'état réel de l'environnement à la lumière des activités minières d'un point de vue multidisciplinaire (fondamental, économique et social).
- Étudier les incidences environnementales de la pollution atmosphérique, hydrique et terrestre. Établir de nouveaux systèmes de surveillance dans les régions avoisinantes et les zones éloignées ou élargir les systèmes existants.
- Mettre en oeuvre un programme de surveillance médicale continue pour les populations locales.
- Formuler une loi sur la protection de l'environnement qui inclurait l'obligation pour toutes les nouvelles entreprises minières ainsi que pour celles déjà établies de réaliser des études des incidences environnementales.
- Désigner une seule autorité responsable de la gestion de l'environnement. Il doit s'agir d'une entité politiquement et économiquement indépendante.
- Mettre sur pied des programmes de formation sur l'évaluation et la gestion des questions environnementales dans le secteur minier.
- Restaurer les vallées, les bassins et les côtes touchés par la pollution découlant de l'activité minière.

- Avoir accès à toutes les données (de sources publiques ou privées) concernant l'environnement du pays ainsi qu'aux données pourtant sur la quantité et la nature des émissions.
- Établir des modes de participation pertinents de sorte que les citoyens puissent exprimer librement leurs préoccupations et leurs craintes et que l'on puisse recueillir et analyser leurs opinions.

**II.8.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU  
MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN  
JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)**

- Il importe de légiférer conformément à l'art. 19 de la constitution, qui stipule que tout citoyen a le droit de vivre dans un environnement exempt de pollution et de s'adonner à une activité économique dans la mesure où elle est compatible avec la morale, l'ordre public et la sécurité nationale. La loi cadre concernant l'industrie minière devrait établir les principes fondamentaux régissant l'utilisation et la protection de l'environnement national. Cette loi devrait aborder les notions suivantes :
- l'objectif de la loi et la terminologie de base;
- les responsabilités des entreprises, des gouvernements national et régionaux, et des citoyens;
- l'élaboration et les modes d'application de lignes directrices environnementales;
- les organisations responsables de l'environnement;
- les études sur les incidences environnementales;
- les mesures antipollution, les taxes et les sanctions;
- les mécanismes d'appel et d'arbitrage;
- les aspects économiques;
- les délais pour les différentes exigences.

- Le secteur minier, tout comme les autres secteurs producteurs, a besoin qu'on établisse des normes réalistes ainsi que des règlements précis et sans ambiguïté en matière d'environnement.
- La législation sur l'environnement doit définir avec précision tous les paramètres qu'il faut prendre en considération durant l'analyse des projets et lorsqu'il est question d'une nouvelle entreprise minière ainsi que les conditions que ces entreprises doivent respecter pour se conformer à la loi.
- Il est urgent de créer un organisme de réglementation dans le domaine de l'environnement.
- Les normes et les règlements qui régissent ce secteur doivent être réalistes et les sommes d'argent requises pour s'y conformer ne doivent pas entraîner la paralysie des activités ni une baisse marquée de la compétitivité des entreprises du secteur sur le marché international.
- Le ministère des Mines devrait : participer à l'élaboration des normes et des règlements; diffuser les données sur l'environnement au sein des entreprises et de la population; poursuivre les recherches dans ce domaine; assumer le rôle d'interlocuteur inter-sectoriel officiel; coordonner les programmes de décontamination; et offrir des programmes de formation aux travailleurs de l'industrie minière.
- Le CONAMA devrait agir comme organisme coordonnateur entre les différents secteurs producteurs et recevoir et soumettre des propositions pour ce qui touche les questions environnementales dans le secteur minier.

## **II.9.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS**

### **SERVICES**

- Programmes de formation dans le domaine de la pollution de l'air et de l'eau; techniques de lutte, traitements, purification, méthodes et techniques
- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux

- Formation en génie environnemental
- Études sur les incidences environnementales, analyses des risques, évaluations
- Établissement et gestion des normes environnementales
- Vérifications environnementales
- Études géophysiques
- Services d'échantillonnage et d'analyse de l'air, de l'eau et du sol
- Services de mesure et de surveillance du bruit et des vibrations
- Services de télédétection et de cartographie

#### MATÉRIEL

- Instruments informatisés pour la surveillance et la détection des polluants de l'air et de l'eau
- Lutte contre la pollution atmosphérique : analyse, purification, prélèvement d'échantillons de poussière, odeurs, matériel de filtration
- Traitement de l'anhydride sulfureux et de l'arsenic
- Lutte contre la pollution de l'eau : analyse, purification, traitement, échantillonnage, recyclage des résidus, technologie.





### **III.- SECTEUR FORESTIER**

#### **III.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX**

Comme d'autres pays du Nouveau Monde, au cours du siècle et demi écoulé, le Chili a détruit une partie importante de son patrimoine forestier à la suite de l'utilisation de pratiques irrationnelles et destructives visant à élargir le territoire agricole, ce qui a provoqué un phénomène d'érosion sur des millions d'hectares de sol, en particulier dans la région centre-sud du pays. L'accroissement de la population ainsi qu'une augmentation de la consommation ont entraîné la disparition de la végétation indigène de la vallée centrale, de la région V à la région X, le développement s'étant intensifié en conséquence. De nombreuses régions forestières ont été détruites par de mauvaises pratiques agricoles, ce qui a fait que les dernières décennies du XIX<sup>e</sup> siècle et les cinq premières du XX<sup>e</sup> siècle ont été désignées par l'expression "l'ère de l'érosion". On a estimé (1958) qu'environ 19 millions d'hectares ont été touchés par une érosion intense. Cependant, contrairement à d'autres pays du continent, le Chili a été en mesure de reboiser une superficie considérable et de créer des forêts d'arbres non indigènes, ce qui a permis de restaurer la productivité des sols érodés et de fournir le matériau brut dont dépend l'un des secteurs les plus dynamiques et les plus expansionnistes de l'économie nationale. Le Chili jouit d'un climat et de conditions de sol tout à fait propices au développement forestier; ainsi, il faut de 20 à 25 ans à un pin de Monterey (Pinus radiata) pour arriver à maturité, tandis que cela prendra environ 80 ans à un pin de l'Oregon au Canada. En 1989, on comptait 1,4 million d'hectares de plantations industrielles, dont 87 p. 100 étaient constituées de pinèdes (Pinus radiata). Environ 24 000 hectares étaient exploités, représentant une production de 12 millions de mètres cubes de bois et un rendement de 800 millions de dollars US. La capacité

d'exportation du pays aura doublé d'ici 1996, et l'on estime que le rendement sera alors de 2 500 millions de dollars US. Actuellement, le Chili possède environ 12 millions d'hectares de terres forestières potentiellement exploitables, ce qui le place en position avantageuse pour répondre à la demande internationale. En contrepois de ce développement vigoureux, l'opinion publique, en particulier dans les milieux scolarisés, perçoit au contraire le développement croissant de la foresterie comme étant une menace pour l'environnement. Cette perception concerne surtout l'exploitation des forêts indigènes ainsi que la plantation de pins, même si dans ce dernier cas cette mesure avait été accueillie favorablement par les conservationnistes au tout début. Malheureusement, le débat entre les conservationnistes et les spécialistes de la foresterie n'a pas amené de solution. Au contraire, il a dégénéré en une bataille rangée qui ne semble pas prête de prendre fin.

Les spécialistes de ce domaine sont déterminés à trouver une façon de promouvoir la croissance du secteur forestier sans qu'il y ait nécessairement des effets néfastes sur l'environnement et sans provoquer une confrontation qui pourrait, avec ou sans motif légitime, freiner le développement harmonieux de ce secteur. La plupart de ces spécialistes s'entendent pour dire que l'expansion forestière chilienne ne provoque pas de problèmes environnementaux importants et que lorsque c'est parfois le cas ces problèmes sont considérablement moins graves que ceux que l'on peut observer dans d'autres secteurs industriels.

Les principaux problèmes perçus par le public en ce qui concerne les activités forestières dans les régions VI à X sont les suivants :

- l'exploitation irrationnelle des forêts indigènes en vue de la production de bois de chauffage, de charbon de bois et de copeaux;

- la disparition d'espèces indigènes causée par leur surexploitation;
- l'utilisation de méthodes de reboisement inadéquates, notamment le recours à la monoculture du pin.

### III.2.- FORÊT INDIGÈNE

L'inquiétude du public face aux problèmes environnementaux dans le domaine forestier est surtout centrée sur les récentes exportations vers le Japon de copeaux à courtes fibres produits à partir d'arbres indigènes, exportations qui vont croissantes. En 1989, ces exportations ont totalisé 18 millions de mètres cubes de copeaux de bois, dont 85 p. 100 sont allés au Japon. Cette activité est perçue comme causant la dégradation de la forêt indigène et le public se montre donc hostile envers la pratique qui consiste à remplacer la forêt indigène par des plantations à haut rendement. A l'heure actuelle, le débat public porte sur l'autorisation d'exploiter 23 000 hectares de forêt indigène dans la région X (projet de Terranova, S.A., filiale de CAP SA de Inversiones).

Il existe actuellement 13,6 millions d'hectares de forêt indigène sous la protection du gouvernement (parcs régionaux ou nationaux). Ces secteurs protégés sont situés dans différents écosystèmes, permettant ainsi la conservation de la flore et de la faune propres à chaque région. Outre ces secteurs, le Chili possède 7,6 millions d'hectares de forêt indigène susceptibles de faire l'objet d'une exploitation et présentant un énorme potentiel de production pour l'avenir.

Afin d'assurer l'exploitation durable de la forêt indigène, les spécialistes proposent que la recherche sylvicole soit encouragée par le gouvernement et des organismes privés. Il faudrait en outre mettre en oeuvre des plans d'aménagement nationaux et établir un système d'information géographique moderne qui

permettrait de déterminer la capacité d'utilisation des sols, les types de forêts indigènes et l'utilisation réelle des forêts. Ces mesures permettraient de formuler des plans de gestion simples et réalistes qui pourraient faire l'objet d'une surveillance efficace de la part des autorités gouvernementales, de sorte que les forêts indigènes puissent être productives sans être détruites.

### III.3.- PLANTATIONS INDUSTRIELLES

A l'heure actuelle, on compte 1,4 million d'hectares de plantations industrielles, composées en grande partie de pins (87 p. 100) et, dans une proportion moindre, d'eucalyptus. Ces plantations produisent 14 millions de mètres cubes de bois. Les principaux problèmes environnementaux perçus par la population sont les suivants :

- vulnérabilité face aux agents pathogènes en raison de la monoculture d'espèces exotiques
- acidification des sols
- modification des sols causée par les sentiers d'exploitation
- dommages causés à la flore et à la faune
- incidences néfastes sur les sols
- incidences néfastes sur l'hydrologie des bassins.

D'après les spécialistes, les pinèdes du Chili ne connaissent pas de problèmes importants au chapitre des ravageurs forestiers. Néanmoins, ils recommandent d'utiliser un plus grand nombre d'essences indigènes ou exotiques dans les plantations futures et de mettre en oeuvre des projets d'amélioration génétique des essences ayant une valeur commerciale dans le but de créer des variétés résistantes. En ce qui concerne l'acidification des sols, plusieurs études montrent qu'il n'y a pas d'écart significatif entre le pH du sol des pinèdes et celui des forêts indigènes. On évalue que le niveau d'acidité des sols des pinèdes peut augmenter de 0,3 unité au cours d'une décennie. On

peut corriger facilement ce problème à l'aide de fertilisants artificiels. Pour ce qui touche les incidences des sentiers d'exploitation sur le sol, on ne possède aucune donnée technique permettant de les évaluer. Les répercussions des plantations de pins sur la flore et la faune indigènes n'ont pas été évaluées et aucune étude n'a été réalisée pour que l'on puisse proposer des mesures adéquates. Certains spécialistes suggèrent d'utiliser la méthode de la mosaïque, c'est-à-dire la plantation de petites zones d'arbres indigènes dans les pinèdes.

#### **III.4.- INDUSTRIE FORESTIÈRE**

L'industrie forestière comporte deux activités principales : la transformation mécanique du bois et la production chimique de cellulose et de papier. On ne considère pas ici les scieries comme étant des entreprises polluantes. Néanmoins, les exigences internationales à l'égard des problèmes environnementaux peuvent se répercuter sur les plans de production. Parmi ces problèmes, on note la production de sous-produits tels que la sciure et l'écorce, l'utilisation de fongicides, notamment les pentachlorophénates de sodium, qui sont toxiques pour l'être humain et peuvent éventuellement contaminer les eaux avoisinantes, et l'utilisation de résines de formaldéhide, dont les émissions gazeuses peuvent être nocives.

La production de cellulose et de papier au Chili est un secteur qui a connu un développement important au cours des dernières décennies, mais aucun problème environnemental n'a été officiellement détecté par les autorités ni perçu comme étant important par le public. Toutefois, comme cette industrie connaîtra certainement une bonne croissance au cours des prochaines années et que la plupart des usines seront construites dans le bassin de la rivière Bio-Bio, la région deviendra un secteur dont l'environnement est menacé. A mesure que la population chilienne se sensibilisera aux questions

environnementales, la production de cellulose et de papier sera probablement perçue comme causant de graves problèmes de pollution. Les principales difficultés découlant de cette activité résident dans le fait que les effluents sont rejetés dans les cours d'eau avoisinants. Cela entraîne la contamination des eaux par des matières solides en suspension (fibres et autres substances), des encres, des mousses et certains déchets toxiques comme les composés organochlorés, modifiant ainsi la demande biologique d'oxygène et causant d'autres changements dans le bassin hydrographique. En outre, il faudra aussi compter avec les émissions atmosphériques de gaz malodorants tels que les mercaptanes et d'autres composés sulfureux, et le rejet de particules solides provenant des chaudières.

### III.5.- PROPOSITIONS DU MILIEU UNIVERSITAIRE

Plusieurs spécialistes ont proposé les mesures suivantes en vue d'atténuer les incidences environnementales de l'industrie forestière :

- Éliminer ou diminuer les effets des pentachlorophénates de sodium en les remplaçant par des produits sans danger ou en utilisant un équipement de prévention efficace, en ayant recours à des produits de qualité, en évitant les déversements et en assurant l'élimination adéquate des contenants contaminés.
- Trouver des substituts aux résines contenant des formaldéhydes.
- Doter les usines de cellulose et de papier d'un équipement technologique moderne conforme aux normes adoptées par les pays développés. Les anciennes usines devraient mettre sur pied des programmes de modernisation afin de réduire les quantités d'émissions selon un échéancier préétabli.

Mettre à jour les organismes gouvernementaux responsables de la réglementation et de la surveillance des émissions en leur fournissant de l'équipement de contrôle moderne.

- Créer une organisation qui serait responsable des questions environnementales, qu'il s'agisse de réglementation ou de surveillance.
- Établir des voies de coopération permettant l'examen des questions environnementales par les secteurs privé et public.
- Stimuler la recherche appliquée sur les questions environnementales.

**III.6.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)**

**SOL**

- Les organismes gouvernementaux liés à la foresterie (CONAF, CIREN-CORFO) devraient compiler et traiter toutes les données disponibles concernant la capacité d'utilisation des sols, leur utilisation réelle et leur état de dégradation. Ces données permettront de dresser un tableau complet et fiable de la situation au pays.
- Il faudra ensuite procéder à une large diffusion des résultats obtenus de façon à diminuer la subjectivité qui caractérise actuellement le débat public sur ce sujet.

**FORÊT INDIGÈNE**

Il est recommandé de prendre les mesures suivantes afin d'axer le débat public sur les réalités techniques et économiques de façon à en arriver à des positions équilibrées :

- Définir les différents types de forêts indigènes et établir des liens entre l'utilisation potentielle des sols, en faisant la distinction entre les forêts que l'on devraient protéger et celles que l'on pourraient exploiter.
- Sensibiliser la population au fait que les sols désertiques de même que les sols appauvris pourraient devenir des forêts, génératrices d'emplois.

- Expliquer à la population que l'établissement d'un réseau de secteurs protégés de forêts indigènes mettra le pays à l'abri des désastres écologiques dans ce domaine.
- Garder à l'esprit que l'on ne peut demander au secteur privé de protéger ou de conserver des forêts indigènes ayant une capacité de sol de type VII ou VIII sans être compensé financièrement ou présumer que les entreprises planteront des arbres indigènes sans prendre en considération l'aspect rentabilité.

### PLANTATIONS COMMERCIALES

- Stimuler la recherche dans les domaines suivants : variation de l'acidité des sols, mise au point de techniques d'exploitation et de plantation moins dommageables, maintien de la productivité du sol, consommation hydrique de différentes essences, effets de la sylviculture sur la qualité de l'eau, lutte biologique contre les ravageurs forestiers, amélioration génétique et effet des plantations artificielles sur la flore et la faune indigènes.
- Réaliser des études socio-économiques en vue d'évaluer les répercussions des plantations d'envergure sur les populations locales.
- Stimuler les programmes de protection et de plantation des espèces fauniques indigènes menacées de disparition.
- Mettre sur pied un programme intégré national sur les ravageurs forestiers et les maladies des arbres.

### INDUSTRIE DE FABRICATION

Bien que les rejets de l'industrie de fabrication de produits forestiers n'aient pas entraîné des problèmes environnementaux marqués ni suscité des réactions importantes parmi la population, il est nécessaire d'agir de façon préventive afin d'éviter des conflits inutiles comme ceux qui sont survenus aux États-Unis. Pour ce faire, il serait essentiel de prendre les mesures suivantes :

- Établir des lignes directrices et des mesures de contrôle qui établiront un cadre de référence en matière de protection de



l'environnement sans pour autant faire obstacle au développement vigoureux de l'industrie de fabrication de produits forestiers.

- créer un organisme indépendant et efficace responsable de la réglementation dans ce domaine, dirigé par un conseil de direction lié au gouvernement régional et ouvert aux représentants des secteurs tant public que privé.

### III.7.- RÉACTION DE L'INDUSTRIE FORESTIÈRE FACE AUX QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

**CMPC** (conglomérat d'entreprises de fabrication de produits de bois et de papier)

Cette entreprise possède 280 000 hectares de pinèdes et plusieurs usines de papier et de cellulose dispersées dans le pays. Dans la région métropolitaine, à Puente Alto, des épurateurs ont été installés dans les chaudières, ce qui a permis de réduire les rejets de particules à  $90 \text{ mg/m}^3$ , et des circuits ont été modifiés pour permettre la récupération des fibres des eaux usées et de réduire le volume d'effluents déversés dans la rivière Mapocho. En 1991, une nouvelle usine de traitement permettra de réutiliser les eaux usées pour les procédés de fabrication et une nouvelle usine de recyclage du papier entrera en service. En ce qui concerne la fabrication de la pâte, des installations de recyclage ainsi que de traitement des eaux usées seront bientôt en activité. A Buin et à Valdivia, la CMPC a fait construire des usines de traitement des eaux. A Laja, où se trouve une usine de cellulose et de papier d'une capacité annuelle de 310 000 tonnes, un programme quinquennal de 11 millions de dollars US est en cours; le but visé est la réduction des matières solides en suspension dans les effluents ainsi que l'installation d'épurateurs dans les chaudières afin de réduire les émissions. De plus, dans les usines de chlore et de soude, les électrolyseurs à mercure sont remplacés par des cellules à membrane, ce qui réduit les risques de contamination par le

mercure. Ces mesures coûteront 8,5 millions de dollars US. Il importe de souligner que l'usine de papier journal de Nacimient produit 120 000 tonnes de papier par année et que ses rejets de matières particulaires dans l'atmosphère sont importants. Plusieurs mesures ont été prises afin de réduire la contamination de l'air et de l'eau. Ainsi, on a installé des systèmes de recyclage, des épurateurs et des mécanismes de surveillance à la rivière Vergara, où les effluents sont déversés. En outre, l'entreprise finance plusieurs programmes de recherche visant à réduire les lignosulfonates dans les eaux usées des usines et à trouver d'autres utilisations de ce sous-produit. **Le montant total des sommes investies par la CMPC pour la protection de l'environnement est d'environ 23 millions de dollars US.** La CMPC, de concert avec Simpson Paper-USA, construira une nouvelle usine de cellulose à Mininco; cette usine fera appel à la technologie moderne pour réduire la contamination de l'air et de l'eau.

Cette entreprise contribue également à la conservation de l'environnement par l'entremise de ses usines de recyclage du papier; son taux de récupération des déchets de papier est de 45 p. 100, ce qui représente le traitement d'environ 70 000 tonnes par année.

#### **FORESTAL MININCO**

Filiale de la CMPC, cette entreprise prévoit planter des pins d'Oregon et des pins ponderosa sur une superficie de 20 000 hectares, à Aysen, dans le sud du pays. Ces plantations encourageront le reboisement d'une région qui a été dévastée par des incendies allumés durant les années 1930 et 1940 par des exploitants agricoles locaux qui avaient besoin du sol pour en faire des pâturages. Ces terres sont maintenant érodées et ne sont plus propices au pâturage et un grand nombre de flancs de montagnes et de vallées sont jonchés d'arbres morts.

**FORESTAL VALDIVIA S.A.**

Il s'agit d'une usine de cellulose kraft blanchie à fibres longues ayant une capacité de traitement de 500 000 tonnes séchées à l'air. La forêt indigène, qui représente environ 30 p. 100 de son territoire, est conservée et utilisée pour la réalisation de plusieurs programmes de recherche en conservation financés par cette entreprise, notamment une étude sur les arbres indigènes et une recherche sur la conservation d'un cerf indigène (*Pudu pudu*).

**TASMAN-CHILE S.A. (filiale de Fletcher Challenge, Canada)**

Cette entreprise a adopté les normes environnementales canadiennes.

**III.8.- LOIS ACTUELLES**

L'application des lignes directrices et des mesures de contrôle est disséminée dans un grand nombre d'organismes gouvernementaux tels que la Marine, le ministère des Travaux publics (MOP), le ministère de la Santé, le Service national de santé, le ministère de l'Agriculture, le ministère de l'Intérieur, le Service de l'agriculture et du cheptel et les administrations locales. Cette situation rend inefficace la lutte contre les émissions de même que la détection des problèmes environnementaux.

La loi en vigueur (DL 701) régit la gestion des forêts indigènes et stipule qu'il faut obtenir l'autorisation de la CONAF (société nationale de foresterie) pour les exploiter. Cette autorisation est sujette à l'approbation d'un plan d'aménagement forestier, dont l'application est en principe surveillée par la CONAF. Toutefois, cet organisme ne possède pas les ressources économiques ni la technologie nécessaires à une supervision efficace.

Actuellement, le gouvernement subventionne les trois quarts des coûts de plantation en vertu d'une loi sur la foresterie adoptée en 1974 en vue d'inciter l'industrie forestière au reboisement. Cette loi ne comprend aucune considération environnementale.

### III.9.- PRIORITÉS GOUVERNEMENTALES

La création de la commission nationale de l'environnement indique clairement l'importance qu'accorde le gouvernement à la protection de l'environnement. Pour établir des politiques environnementales dans le secteur forestier, il est nécessaire de déterminer les causes des problèmes. Voici les principales :

#### - Éducation en environnement

Pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement, il est essentiel de faire participer la population. Il s'agit d'une tâche difficile et qu'il faut envisager à long terme car elle implique un changement d'attitude. Dans le milieu rural, il faut revoir les programmes de formation agricole qui actuellement ont des conséquences néfastes sur l'environnement, en raison d'une mauvaise gestion des ressources terrestres, hydriques et fauniques du pays.

#### - Recherche et technologie

Il importe de trouver une aide financière en vue d'améliorer les services d'information nationaux, ce qui permettra d'acquérir les connaissances nécessaires à la prise de mesures de protection et d'importer de l'étranger des outils technologiques récents. Cela permettrait d'établir des systèmes de contrôle sur la disparition de la forêt indigène, les incendies de forêt, les phénomènes d'érosion, la gestion des dunes et les ressources en eau. Il faudra plus précisément faire appel à la technologie satellitaire et aux systèmes d'information géographique.

- Reboisement

Le Chili consomme un volume de bois de chauffage équivalant au volume utilisé par les usines de cellulose. C'est l'un des principaux facteurs de désertification dans les régions où les écosystèmes sont extrêmement fragiles. Les programmes de reboisement qui consistent à créer de petits boisés à croissance vigoureuse atténueront les pressions qui s'exercent sur certaines zones naturelles.

- Gestion de la forêt indigène

Il faudrait établir une loi en vue de stimuler le rétablissement de la forêt indigène grâce à des programmes d'attribution, d'enrichissement et d'aménagement. De cette façon, la forêt indigène pourrait devenir un secteur productif, qu'il serait économiquement rentable de conserver.

- Secteurs protégés de forêt indigène

Il pourrait protéger toute la diversité biologique grâce à un réseau de secteurs protégés.

**III.10.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS**

SERVICES

- Programmes de formation dans toutes les activités liées à la foresterie
- Services géographiques et d'observation par satellite (télédétection et cartographie)
- Études des incidences environnementales, analyses des risques, évaluations
- Aménagement forestier
- Services de surveillance
- Services de mesure du bruit et des vibrations
- Services d'échantillonnage et d'analyse de l'air, de l'eau et du sol

- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux
- Lutte contre la pollution de l'air et de l'eau, traitement et épuration

### MATÉRIEL

- Logiciels et matériel de transmission de données par satellite
- Matériel et technologie de lutte contre les incendies de forêts
- Équipement de lutte contre la pollution de l'air et de l'eau propre à l'industrie de fabrication de produits du bois (épurateurs, circuits de recyclage, filtres, élimination des odeurs, etc.)
- Instruments de surveillance
- Équipement de transport et d'entreposage de déchets dangereux liquides ou solides
- Technologie de la récupération des substances chimiques provenant des usines de pâtes et papiers
- Produits chimiques non nuisibles à l'environnement pour l'industrie du bois et du papier.

## IV.- SECTEUR AGRICOLE

### IV.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX

La modernisation de l'agriculture chilienne a débuté au cours des années 1960, mais c'est durant la dernière décennie que les exportations de produits agricoles, notamment les fruits, sont devenues très dynamiques et productives. A l'heure actuelle, il est impossible d'établir un diagnostic objectif et fiable car il existe peu d'information sur les incidences environnementales de la technologie moderne utilisée en agriculture et parce que le public ne perçoit pas cette activité comme étant polluante. Néanmoins, les spécialistes soulignent certains problèmes qui iront s'aggravant dans un avenir rapproché. En outre, on fait remarquer que les pratiques agricoles économiquement rentables ne contribuent pas seules aux problèmes environnementaux; il faut prendre aussi en considération celles qu'utilisent les petits agriculteurs ("agricultura campesina"), qui polluent autant en raison d'une mauvaise utilisation des sols, en particulier dans les écosystèmes fragiles. Voici les principaux problèmes qui touchent le secteur agricole :

#### **Érosion**

Selon le CIREN-CORFO (centre de recherche sur les ressources naturelles de l'agence de développement de l'État), 11,6 millions d'hectares sont touchés par une érosion aiguë et on estime qu'un territoire de 6 000 hectares par année est transformé en sol désertique. Ce problème est perçu comme étant le plus important du secteur agricole et est en grande partie causé par l'utilisation inadéquate de la ressource. Dans la région centre-sud du Chili, des systèmes d'irrigation inefficaces sont à l'origine de l'accumulation de résidus près des rives dans les réseaux hydrographiques.

### Salinité

Les terres irriguées du nord du Chili (au nord de la rivière Aconcagua) voient leur salinité augmenter de façon inquiétante. Ce phénomène est dû à l'utilisation de systèmes et de techniques d'irrigation complexes mal choisis et mal conçus. Ce problème deviendra critique dans un avenir rapproché (notamment dans la vallée de la Copiapó), à moins que des systèmes de régularisation de même que des méthodes de surveillance adéquates ne soient utilisés à court terme.

### Pollution

On constate la contamination des réseaux hydrographiques par les pesticides et les résidus de fertilisants ainsi que la présence de résidus dans les produits agricoles, p. ex. les hormones animales. L'emploi de substances agrochimiques au Chili est en hausse et cette tendance ne s'est pas accompagnée d'une utilisation accrue correspondante des techniques et du matériel d'épandage de pointe. De façon générale, les substances agrochimiques sont très utilisées, parfois de la bonne façon, parfois non, en particulier lorsque les produits sont destinés au marché intérieur. Heureusement, plusieurs études réalisées par des universités et par l'INIA (institut de recherche agricole relevant du ministère de l'Agriculture) ont révélé que les substances agrochimiques sont présentes dans les produits consommés par la population chilienne à des concentrations faibles et moyennes ayant peu d'effets, sinon aucun, sur la santé. Il est donc encore temps de réagir avant que le problème ne devienne critique.

En ce qui concerne la surveillance des résidus dans les produits destinés à l'exportation, la fondation chilienne (*Fundación Chile*) s'est dotée d'un programme de contrôle de la qualité et de détection des résidus qui adhère aux procédures établies par la FDA. Les principaux pesticides détectés dans les fruits du Chili sont les suivants : phosmet, diazinon, endosulfan, vinoclozoline,



captane, iprodione, methomyl, azocyclotine, chlorfenvinphos, chlorpyrifos et parathion.

### **Épidémies de ravageurs forestiers et résistance des insectes et des maladies**

L'introduction de monocultures et la perturbation des chaînes trophiques naturelles empêchent la régularisation naturelle des populations. La résistance des insectes et des maladies des arbres face aux agents chimiques diminue les profits et la compétitivité des produits touchés. Parmi les épidémies récentes observées au Chili, on note celles de la tordeuse des pins, de la mouche bleue (qui s'attaque aux raisins) et de la fièvre aphteuse.

L'INIA (institut de recherche agricole relevant du ministère de l'Agriculture) travaille actuellement à l'élaboration des méthodes agricoles ayant des répercussions faibles ou nulles sur l'environnement et qui pourraient remplacer les pratiques conventionnelles.

### **IV.2.- LOIS**

- En vertu de la loi sur la protection de l'agriculture (1981), le président a le pouvoir de suspendre toute activité qui entraîne le rejet de fumée, de poussière ou de gaz dans l'atmosphère s'il est prouvé que ces émissions constituent un danger pour la santé des populations avoisinantes ou si elles modifient les conditions du sol, causant ainsi des dommages à l'agriculture ou représentant un danger pour la flore et la faune.

- Les eaux continentales sont régies par le *Código Sanitario* (1944) qui interdit le rejet d'effluents industriels ou miniers dans les eaux qui servent de sources d'eau potable, à des fins récréatives ou d'irrigation si ces eaux usées n'ont pas été

préalablement épurées selon des normes établies. Le président a le pouvoir de suspendre toute activité qui entraîne la contamination de l'eau.

Le service national d'agriculture (SAG) est l'organisme chargé de surveiller et de réglementer les activités agricoles. Toutefois, d'autres organismes gouvernementaux, entre autres le ministère des Travaux publics par l'entremise de la Direction générale des eaux et le ministère de la Santé publique, ont également des pouvoirs de contrôle et de réglementation.

**IV.3.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)**

- Le gouvernement, avec l'aide des organisations agricoles, devrait trouver des moyens d'établir un diagnostic réaliste de l'interaction agriculture-environnement et procéder à la publication d'un atlas agricole et environnemental indiquant les problèmes de chaque région et énumérant, dans l'ordre de leur importance, les mesures à prendre en vue de résoudre ces problèmes.

- On s'entend pour dire que la formation des spécialistes en agriculture est inadéquate, et parfois même néfaste, en ce qui concerne les questions environnementales. Il est nécessaire que le Chili assure la formation de travailleurs capables de trouver des façons d'exploiter les ressources naturelles en prenant en considération le développement économique et la conservation de l'environnement.

- Il faut donner une plus grande aide financière aux organismes comme l'INIA et les universités pour qu'ils réalisent des études scientifiques et techniques.

- Les problèmes les plus urgents devraient être étudiés sans tarder par des groupes d'étude formés de spécialistes des secteurs public et privé et du milieu universitaire, de telle sorte que plusieurs commissions nationales puissent commencer à s'attaquer aux problèmes que sont l'érosion, la salinité, l'emploi des fertilisants et des pesticides. Ces groupes proposeraient des solutions précises et unanimes à chaque problème.
- Afin de stimuler la pratique de l'agriculture durable, le ministère de l'Agriculture devrait créer des prix nationaux et régionaux qu'il décernerait aux agriculteurs qui font de la culture organique ainsi qu'aux personnes qui se sont démarquées dans le domaine de la recherche et de l'éducation en agriculture.
- Le gouvernement devrait octroyer des subventions afin d'encourager l'utilisation de techniques respectueuses de l'environnement, p. ex. la conservation de l'eau grâce à la culture sans travail du sol, la culture par paillis, le recours aux cultures de couverture, l'épandage régulier de matières organiques, le recyclage des éléments nutritifs et la lutte contre les ravageurs par une utilisation accrue de moyens biologiques.
- Le gouvernement devrait établir des lignes directrices en vue d'évaluer les projets d'investissement agricoles du point de vue environnemental.
- Il faudrait mettre sur pied un réseau efficace d'information grâce auquel les agriculteurs pourraient avoir facilement accès à d'autres techniques de culture non nuisibles à l'environnement.
- Le ministère de l'Agriculture devrait former un groupe technique chargé exclusivement d'analyser les problèmes

environnementaux et d'évaluer les projets politiques des autorités gouvernementales.

- Le SAG (service national d'agriculture) et la CONAF (société nationale de foresterie) doivent continuer de surveiller, de protéger et de préserver l'agriculture et les ressources forestières, selon leur mandat respectif. L'INIA devrait fournir les données scientifiques et techniques nécessaires à l'établissement de lignes directrices et qu'il est le plus important de prendre en considération au cours du processus décisionnel.

#### **IV.4.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS**

##### **SERVICES**

- Programmes de formation sur les agrocénoses, la culture organique, les autres méthodes de culture utilisées au pays, la lutte biologique, la gestion intégrée des ravageurs, etc.
- Formation en génie de l'environnement
- Normes et gestion environnementales
- Service d'échantillonnage et d'analyse de l'eau et du sol
- Services de dessalement
- Service d'analyse des résidus

##### **MATÉRIEL**

- Instruments de surveillance et de mesure du sol et de l'eau
- Équipement de dessalement
- Machines agricoles équipées d'instruments technologiques de pointe permettant de réduire au maximum la contamination du sol et de l'eau
- Produits agrochimiques non nuisibles pour l'environnement.

## V.- SECTEUR URBAIN

### V.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX

Comme dans le cas de tous les pays occidentaux, la population chilienne s'est déplacée vers les villes à la suite de l'industrialisation de l'économie, accroissant ainsi le rôle des milieux urbains au sein d'une société technologique. Santiago est la ville où est concentrée environ 40 p. 100 de la population chilienne et son indice de pollution atmosphérique atteint ou dépasse parfois le seuil de 501 considéré dangereux selon les normes établies par le ministère de la Santé (rés. n° 369). Comme la plupart des villes du monde industrialisé, les secteurs urbains du Chili sont aux prises avec les problèmes habituels de pollution de l'air, de l'eau et du sol. La pollution atmosphérique est due à la combustion de combustibles dans les chaudières industrielles, aux feux de foyers et au chauffage central, au transport et à la poussière naturelle. La pollution de l'eau est provoquée par le déversement des eaux d'égout et des effluents industriels, tandis que la pollution du sol résulte en grande partie du rejet des déchets domestiques, industriels et commerciaux. L'activité urbaine comporte un autre facteur de contamination : la pollution par le bruit. Les pressions exercées par la population et le problème aigu de pollution atmosphérique de Santiago, qui menace la santé des citoyens, ont poussé les autorités et les spécialistes à prendre des mesures en vue de régler ces problèmes. Ces derniers seront d'ailleurs examinés dans une section distincte. Les pages qui suivent décrivent les principaux problèmes environnementaux en milieu urbain perçus par les habitants des villes de chaque région.



## V.2.- PRINCIPAUX PROBLÈMES ENVIRONNEMENTAUX EN MILIEU URBAIN

### **Région I**

Cette région est polluée par des émissions de gaz malodorants ainsi que par des particules de matières organiques et inorganiques provenant des usines de transformation du poisson. A Arica, les émissions atmosphériques des usines de poisson ont entraîné une augmentation des maladies respiratoires et des réactions allergiques. Les baies et les plages sont contaminées par des effluents industriels et des eaux d'égout. L'élimination des eaux d'égout pose un problème particulièrement aigu en raison de la contamination bactériologique qui influe directement sur la santé. A Arica, on a construit un tuyau d'égouts qui rejette les eaux usées plus loin de la côte et plus en profondeur que l'ancienne canalisation. Néanmoins, les courants marins de la région font que le problème est resté inchangé. La contamination atmosphérique est due à la présence d'une usine d'acide sulfurique à Arica.

### **Région II**

La pollution des eaux douces (rivière Loa) et des baies est causée par l'élimination d'eaux d'égout non traitées, le problème étant particulièrement aigu dans la baie de San Jorge et à Tocopilla. A Taltal, Mejillones et Tocopilla, la pollution atmosphérique de même que la contamination de l'eau sont causées par les usines de transformation du poisson. Une usine d'acide installée dans le secteur résidentiel d'Antofagasta a soulevé des inquiétudes parmi la population; elle a donc été déménagée dans une zone industrielle.

### **Région III**

A Caldera et à Calderilla, la pollution de l'air et de l'eau est surtout causée par les usines de poisson. Le déversement des eaux d'égout non traitées entraîne la contamination des eaux douces (rivière Capiapó) et des baies environnant Copiapó, ce qui

cause une augmentation des populations de moustiques. Les mauvaises odeurs dont se plaint la population de Copiapó proviennent d'un étang de stabilisation de résidus miniers et de barrages de retenue des eaux d'égout se trouvant à proximité.

#### Région IV

La Herradura et la baie de Coquimbo connaissent un problème de pollution évident causé par le déversement des eaux d'égout. Un nouveau tuyau d'égout a récemment été installé à La Serena, mais on a pas encore évalué les effets de cet aménagement. Des eaux d'égout sont également déversées dans les rivières Elqui, Limari et Choapa, ce qui est source d'inquiétudes car l'eau de ces rivières est utilisée à des fins d'irrigation et pour alimenter le bétail. Les problèmes d'odeurs de Coquimbo et de La Herradura sont dus à l'industrie du poisson.

#### Région V

La pollution atmosphérique à Valparaíso, Viña del Mar, Con-Cón et d'autres villes de la région découle en grande partie des procédés industriels utilisés par les raffineries de pétrole, les cimenteries et les fonderies de même que des incendies de forêts dans les secteurs avoisinants. On constate également que le transport contribue à la pollution atmosphérique dans le centre-ville de Valparaíso. Les rivières et les estuaires (entre autres Aconcagua, Marga-Marga, Reñaca) sont contaminés par les effluents industriels et les eaux d'égout. Ces eaux sont tout de même utilisées à des fins agricoles. L'eau de mer et les plages sont polluées par les eaux d'égout; la plupart des plages sont considérées non propices aux fins récréatives. On présume que les poissons et crustacés de la côte de cette région sont contaminés, mais aucune évaluation de cette contamination n'a été réalisée. Par ailleurs, la baie de Con-Cón est menacée par un risque de déversement de pétrole, là où se trouvent les raffineries.



**Région VI**

La contamination des cours d'eau par les eaux d'égout constitue le principal problème environnemental en milieu urbain de cette région.

**Région VII**

Cette région connaît également un problème de contamination des plans d'eau (rio Claro et estero Piduco) par les eaux d'égout. A Constitución, la pollution de l'air et de l'eau est causée par l'usine de papier.

**Région VIII**

Concepción, Talcahuano et les localités voisines sont considérées comme étant des villes industrielles. La pollution atmosphérique y est peu importante en raison des vents forts qui soufflent de l'océan. Par contre, la pollution de l'eau constitue l'un des plus graves problèmes de la région. Les effluents industriels sont déversés dans les estuaires et les rivières les plus près. Des études révèlent la présence de mercure et de cadmium dans les baies. Les usines qui fabriquent des produits dérivés du pétrole, les raffineries et l'industrie de transformation du poisson sont blâmées pour la disparition des formes de vie sur la côte. La baie de San Vicente est considérée comme une mer morte en raison de l'absence de diversité biologique, la région ayant été contaminée par des effluents industriels. Il n'est pas recommandé de consommer les crustacés et les poissons pêchés dans la baie de Concepción située à proximité car ils sont contaminés par les résidus industriels et des bactéries. La pollution par l'odeur causée par plusieurs usines de poisson situées à Talcahuano est en train de menacer la santé de la population. Les lacs se trouvant à proximité de Concepción, autrefois utilisés à des fins récréatives, sont aujourd'hui eutrophes. L'eau potable de Concepción est jugée de mauvaise qualité; une partie du système de filtration ne fonctionne pas correctement à la station d'épuration Mochita.

**Région IX**

Le déversement des eaux d'égout contamine les réseaux hydrographiques, en particulier la rivière Cautín qui reçoit les affluents des localités avoisinantes. Dans la rivière Cautín, l'élimination des déchets solides est inefficace. La pollution atmosphérique à Temuco, qui devient apparente durant les mois d'automne et d'hiver, est due aux systèmes de chauffage au bois et au transport.

**Région X**

De façon générale, les problèmes environnementaux des villes de cette région, comme Puerto Montt, Valdivia, Osorno, Ancud et d'autres localités avoisinantes, sont liés à l'élimination des eaux d'égout et des déchets.

**Région XI**

L'élimination des eaux d'égout et des déchets constituent le principal facteur de pollution urbaine à Puerto Aysén. Coihaique et Puerto Chacabuco.

**Région XII**

Les eaux d'égout et les déchets contaminent l'eau et causent des problèmes d'odeurs à Punta Arenas et Porvenir. On s'inquiète également des effets des résidus d'une usine d'ammonium-urée.

**Archipel de Juan Fernández**

L'élimination des eaux et des déchets constituent le principal problème environnemental en milieu urbain.

**Région antarctique chilienne**

L'odeur des déchets et l'emploi de méthodes inefficaces d'élimination des déchets solides forment les problèmes environnementaux de cette région.

### V.3.- RÉGION MÉTROPOLITAINE

Aucune évaluation intégrée de la pollution de cette région urbaine n'a été réalisée. L'attention s'est portée sur la pollution atmosphérique en raison de la gravité de la situation. Il est impossible d'ignorer le smog, qui provoque de graves problèmes de santé parmi la population de Santiago. La pollution hydrique est moins connue, tandis que l'on ne sait rien de la façon dont on se débarrasse des résidus toxiques.

L'emplacement géographique de Santiago rend difficile la dispersion des polluants atmosphériques. De faibles vents soufflant de façon irrégulière, l'inversion thermique en haute altitude et, durant les mois d'hiver, au niveau du sol, les précipitations peu abondantes et la présence des montagnes entourant la ville sont autant de facteurs à l'origine du maintien des gaz et des particules à faible altitude, ce qui produit un fort niveau de pollution.

De grandes quantités de déchets industriels et domestiques polluent la rivière Mapocho, alors que les principales terres agricoles sont situées en aval. La contamination des aliments par des bactéries est un problème aigu à Santiago, en particulier durant l'été.

En ce qui concerne l'élimination des déchets solides, Santiago a recours à des lieux d'enfouissement sanitaire qui ont été évalués et déclarés de bonne qualité par un groupe international de spécialistes. Néanmoins, le public exerce des pressions pour que l'on ferme ces décharges. L'image négative de ces lieux est due aux erreurs de fonctionnement commises au moment de leur implantation, même si depuis ces erreurs ont été corrigées de façon adéquate.

La contamination par le bruit est en grande partie due à des sources mobiles, comme les véhicules automobiles et plus particulièrement le réseau de transport en commun. Pour ce qui touche les sources de bruit fixes, il existe des normes et des règlements qui fixent des limites maximales dans les industries de fabrication.

### **V.3.1.- Pollution atmosphérique à Santiago**

La quantité de particules respirables de moins de dix  $\mu\text{m}$  de diamètre atteint un sommet durant les mois de mai et juillet, les valeurs étant de 100 à 700  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Selon de récents échantillons prélevés en conformité avec les procédures utilisées par l'EPA, 15 p. 100 des particules respirables sont composées de poussières naturelles, 77 p. 100 proviennent du transport (notamment les moteurs diesel) et 8 p. 100 des industries et d'autres sources. On a installé il y a un an et demi un réseau moderne de stations de surveillance permettant d'évaluer quotidiennement la qualité de l'air.

En ce qui concerne les émissions des composés organiques volatiles, 29 p. 100 proviennent de l'industrie, 48 p. 100 de sources mobiles et 23 p. 100 d'autres sources. On note également que 95 p. 100 de la quantité annuelle d'oxydes d'azote provient de sources mobiles, qui sont aussi à l'origine de 81 p. 100 des émissions de monoxyde de carbone.

### **V.3.2.- Plan d'action du gouvernement en vue de réduire la pollution atmosphérique à Santiago**

- On a mis sur pied une commission spéciale dotée de pouvoirs décisionnels et dont le mandat est d'évaluer, de coordonner et de proposer des solutions en vue de diminuer la pollution de

Santiago, en particulier le smog; il s'agit de la "Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana".

- Des sections environnementales sont mises sur pied au niveau municipal.
- D'ici 1991, environ la moitié des véhicules de transport en commun désuets et détériorés seront retirés du réseau.
- L'utilisation des fours à bois et des foyers est interdite durant les mois où la pollution est la plus critique (à l'automne et en hiver).
- Les systèmes d'échappement des véhicules de transport en commun fonctionnant au combustible ont été améliorés de façon qu'ils rejettent moins de gaz.
- Chaque jour, 20 p. 100 des véhicules subissent des restrictions de circulation; cette mesure sera en vigueur durant environ huit mois, ou jusqu'à ce que l'on voit des changements dans les conditions naturelles, p. ex. par rapport au phénomène de l'inversion thermique.
- Le bon fonctionnement des systèmes d'échappement est régulièrement vérifié par la police.
- Lorsque les conditions de smog deviennent extrêmes, plusieurs entreprises sont priées de suspendre leurs activités.

**V.4.- LOIS**

- La résolution n° 1215 du ministère de la Santé établit un seuil maximum autorisé pour les particules respirables en suspension dans l'air. La résolution n° 369 du même ministère fixe des lignes directrices pour la désignation de catégories de qualité de l'air, selon la teneur en gaz et en particules. Le tableau suivant montre les concentrations maximales admissibles, établies en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour chaque période de temps.

	1 heure	8 heures	24 heures	1 an
CO	40 000	10 000		
SO <sub>2</sub>			365	80
O <sub>3</sub>	160			
NO <sub>2</sub>				100
Total des particules			260	75
Part. respirables			150	50

- Les responsabilités en matière de réglementation et de surveillance de la pollution de l'eau sont réparties entre plusieurs ministères et organismes gouvernementaux, ce qui rend les activités de contrôle inefficaces ou presque inexistantes. La même situation juridique dont il est fait mention pour d'autres secteurs de l'économie touche également le secteur urbain.

**V.5.- MESURES RECOMMANDÉES PAR UN GROUPE DE SPÉCIALISTES AU  
MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN  
JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)**

**V.5.1.- L'activité industrielle nuit à la qualité de  
l'environnement urbain en raison :**

- du grand nombre d'entreprises diverses qui influent sur la nature des rapports de cause à effet en matière d'environnement;

- du fait que l'industrie exige d'autres activités qui contribuent aux problèmes environnementaux, p. ex. le transport.
- de la densité de la population.

V.5.2.- Il est recommandé de prendre les mesures suivantes afin de réduire les incidences environnementales des industries sur les régions urbaines :

- réduction des émissions et des sources, soit en modifiant les procédés eux-mêmes ou en utilisant la technologie au point de rejet;
- application de normes stables et réalistes concernant les secteurs industriels et la conservation de l'environnement, de normes pour les milieux urbains et de règles claires pour les nouveaux projets industriels;
- mise sur pied de programmes de formation intensifs en évaluation environnementale et sur d'autres aspects reliés à l'intégration des procédés;
- calcul des coûts inhérents à "l'utilisation de l'environnement";
- adoption par l'industrie de l'objectif à long terme que constitue le degré d'émission nul.

Compte tenu des mesures susmentionnées, il ne serait pas nécessaire de décentraliser les industries de Santiago. Si les entreprises existantes réduisent leurs émissions, il y aurait suffisamment "d'espace environnemental" pour accroître les activités de production.

Tous les programmes visant à protéger l'environnement devraient être accompagnés de mesures adéquates d'incitation et de restriction et englober toutes les régions du pays. Toutefois, dans certains secteurs, les émissions peuvent être dues à des conditions naturelles. Il est également recommandé d'établir une réglementation relative aux incidences ponctuelles que des émissions particulières peuvent avoir sur le milieu.

### V.5.3.- Aspects généraux

- La responsabilité de l'environnement, au niveau privé, personnel ou de la société, doit être assumée par les entreprises. Les responsabilités devraient être analysées et comprises de façon à former le cadre conceptuel des normes et règlements de l'État.
- L'État doit établir des mécanismes qui permettront de définir et de délimiter clairement les responsabilités de l'industrie par rapport aux incidences environnementales. Cette mesure se reflétera probablement par une augmentation du nombre de compagnies d'assurances et de firmes d'experts-conseils spécialisées en environnement.
- C'est à l'entrepreneur d'assumer la responsabilité éthique et morale de tenir compte de la totalité des incidences environnementales de ses activités, de la production de matériaux bruts à la fabrication finale du produit.
- Les gestionnaires doivent comprendre que la protection de l'environnement n'est pas un frein à la croissance mais plutôt une condition préalable essentielle.

### V.6.- RÉACTION DES INDUSTRIES EN MILIEU URBAIN AUX QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

#### **Cape Horn Methanol**

Cette entreprise produit du méthanol (pur à 98,85 p. 100) à partir de gaz naturel. Elle est située à Cabo Negro, Magallanes. Les entrepreneurs ont appliqué les critères environnementaux américains pour la construction et l'exploitation de l'usine. Les effluents sont éliminés par un réseau de canalisations de sept mètres de profondeur se déversant dans une baie avoisinante. Elles sont préalablement traitées (teneur en eau de 99,99 p. 100)



et un système de diffusion a été installé à l'extrémité de la canalisation afin d'atténuer l'écart de température. Le soufre est extrait du matériau brut grâce à une réaction au zinc, puis est éliminé conformément aux procédures en vigueur aux États-Unis. Les impuretés sont recyclées et utilisées comme combustible. L'entreprise a en outre installé un système de surveillance informatisé.

### **Lever Chile**

Filiale d'Uni-Lever, cette entreprise de Santiago produit des détergents et des produits alimentaires. Elle est dotée d'un système de surveillance de la qualité de l'air et utilise un système de filtres et d'hydrocyclones. Les eaux résiduelles sont traitées; on en extrait les matières solides et on réutilise l'eau recyclée.

### **Usine thermoélectrique Renca (Chilgener)**

Cette usine est située à 4,5 km au nord de Santiago et possède deux unités de 50 MW; elle utilise le charbon comme combustible. Le débit de vapeur qui sort des chaudières de chauffage est de 238,350 kg/h à une pression de 63 atm et à une température de 488 °C. Le rendement thermique est de 26 p. 100 et la consommation est de 0,550 k de charbon/KWh. Lorsqu'en 1989 une étude d'évaluation a révélé que les émissions de gaz dépassaient les limites admissibles, CHILGENER a retenu les services d'une firme d'experts-conseils (LAHMEYER INTL.) qu'elle a chargée d'étudier des moyens de réduire les rejets de gaz et de particules. Les émissions de soufre et de particules étaient en partie dues aux caractéristiques du charbon chilien.

L'entreprise importe maintenant du charbon des États-Unis, qui a une faible teneur en soufre et en cendres. Les coûts estimatifs de la réduction des émissions (évalués par la firme d'experts-conseils) sont d'environ 2,5 millions de dollars US pour les particules, de 24 à 28 millions de dollars US pour le SO<sub>x</sub> et de

22 à 25 millions de dollars US pour le NO<sub>x</sub>. CHILGENER attend maintenant de voir quels seront les normes et les règlements que le Chili adoptera avant de prendre d'autres mesures.

#### V.7.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES CANADIENS

Le principal problème touchant les secteurs urbains du Chili est l'insuffisance des installations de traitement des eaux d'égout. Il est donc urgent de mettre sur pied un programme national de construction de stations de traitement. L'aide internationale sera nécessaire à cet égard.

#### SERVICES

- Programmes de formation en pollution de l'air et de l'eau : mesures de lutte, traitement, épuration, méthodes et techniques
- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux
- Formation en génie environnemental, p. ex. usines de traitement
- Études des incidences environnementales, analyses des risques, évaluations
- Normes et gestion environnementales
- Vérifications environnementales
- Services d'échantillonnage et d'analyse de l'air et de l'eau
- Mesure et surveillance du bruit et des vibrations
- Gestion des déchets solides
- Conception et construction d'usines de traitement des eaux usées, supervision des chantiers et orientation gestionnelle des installations

#### MATÉRIEL

- Instruments informatisés de surveillance et de détection de la qualité de l'air et de l'eau
- Matériel de lutte contre la pollution atmosphérique : analyse, épuration, prélèvement de poussières, odeur, filtration

- Lutte contre la pollution de l'eau : analyse, épuration, traitement, échantillonnage, recyclage des eaux usées
- Technologie relative aux déchets solides
- Technologie relative à l'élimination des déchets toxiques

Les premières préoccupations concernant la pollution marine dans le sud-ouest du Pacifique remontent à 1969, lorsque les participants à la neuvième réunion ordinaire de la commission permanente du Pacifique sud (CPPS - Comisión Permanente del Pacífico Sur) ont décidé de prendre une série de mesures en vue de prévenir la contamination de l'environnement marin par des substances nuisibles et de protéger les organismes marins (résolution XII). Depuis, le Chili participe activement à des programmes de prévention de la pollution dans le sud-est du Pacifique, notamment le "Programa de Mares Regionales" (programme sur les mers régionales) du Programme des Nations Unies concernant l'environnement (PNUE). Le Chili a également signé de nombreux protocoles et accords portant sur la réglementation de l'environnement marin. Le CPPS de concert avec le PNUE et le COI (commission océanographique intergouvernementale) ont mis sur pied un plan d'action pour la protection de l'environnement marin et du littoral du sud-est du Pacifique. Ce plan d'action vise en partie l'élaboration de documents permettant d'établir un diagnostic de la pollution dans cette région. Ces documents, qui abordent la question de la contamination par les hydrocarbures, les métaux lourds et les pesticides de même que l'eutrophisation et la pollution de sources terrestres, ont été publiés en 1989.

Les eaux usées et les déversements d'hydrocarbures constituent les principales sources de pollution de l'environnement marin chilien. Les eaux résiduaires déversées dans l'océan sont en grande partie formées d'eaux d'égout non traitées, d'effluents industriels et des résidus miniers qui contiennent l'eau de mer avec les matières organiques, les micro-organismes, les métaux lourds et les pesticides qu'ils contiennent. La contamination par les hydrocarbures est en grande partie due au transport du

- Lutte contre la pollution de l'air et de l'eau
- Technologie relative à l'élimination des déchets toxiques
- Technologie relative à l'élimination des déchets toxiques

SERVICES

Le principal problème touchant les secteurs urbains du Chili est l'insuffisance des installations de traitement des eaux d'égout. Il est donc urgent de mettre sur pied un programme national de construction de stations de traitement. L'aide internationale sera nécessaire à cet égard.

SERVICES

- Programmes de formation en pollution de l'air et de l'eau : mesures de lutte, traitement, épurateur, méthodes et techniques
- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux
- Formation en gestion environnementale, p. ex. gestion de traitement
- Etudes des incidences environnementales, analyses des risques, évaluations
- Normes et gestion environnementales
- Vérifications environnementales
- Services d'échantillonnage et d'analyse de l'air et de l'eau
- Mesure et surveillance du bruit et des vibrations
- Gestion des déchets solides
- Conception et construction d'usines de traitement des eaux usées, supervision des chantiers et orientation gestionnelle des installations

MATÉRIEL

- Instruments et matériel de surveillance et de gestion de la qualité de l'air et de l'eau
- Matériel pour l'analyse de la pollution atmosphérique, analyse, opération, prélèvement de poussières, odeur, filtration

## VI.- SECTEUR MARIN

### VI.1.- ASPECTS GÉNÉRAUX

Les premières préoccupations concernant la pollution marine dans le sud-ouest du Pacifique remontent à 1966, lorsque les participants à la neuvième réunion ordinaire de la commission permanente du Pacifique sud (CPPS - *Comisión Permanente del Pacífico Sud*) ont décidé de prendre une série de mesures en vue de prévenir la contamination de l'environnement marin par des substances nuisibles et de protéger les organismes marins (résolution XII). Depuis, le Chili participe activement à des programmes de prévention de la pollution dans le sud-est du Pacifique, notamment le "*Programa de Mares Regionales*" (programme sur les mers régionales) du Programme des Nations Unies concernant l'environnement (PNUE). Le Chili a également signé de nombreux protocoles et accords portant sur la réglementation de l'environnement marin. Le CPPS de concert avec le PNUE et le COI (commission océanographique intergouvernementale) ont mis sur pied un plan d'action pour la protection de l'environnement marin et du littoral du sud-est du Pacifique. Ce plan d'action vise en partie l'élaboration de documents permettant d'établir un diagnostic de la pollution dans cette région. Ces documents, qui abordent la question de la contamination par les hydrocarbures, les métaux lourds et les pesticides de même que l'eutrophisation et la pollution de sources terrestres, ont été publiés en 1989.

Les eaux usées et les déversements d'hydrocarbures constituent les principales sources de pollution de l'environnement marin chilien. Les eaux résiduaires déversées dans l'océan sont en grande partie formées d'eaux d'égout non traitées, d'effluents industriels et des résidus miniers qui contaminent l'eau de mer avec les matières organiques, les micro-organismes, les métaux lourds et les pesticides qu'ils contiennent. La contamination par les hydrocarbures est en grande partie due au transport du

pétrole, aux activités d'exploration et d'exploitation, aux raffineries et aux activités d'embarquement et de débarquement des hydrocarbures.

## VI.2.- POLLUTION DE SOURCES TERRESTRES

### **VI.2.1.- Élimination des eaux d'égout**

Le littoral du Chili, qui mesure plus de 4,200 km de long, reçoit les eaux d'égout domestiques de 24 bassins hydrographiques. Les secteurs les plus touchés sont ceux de la baie de Coquimbo, de la baie de Valparaíso et le bassin de la rivière Mapocho, qui reçoivent les effluents de Santiago, de même que la baie de Concepción, où sont déversées les eaux d'égout de bon nombre de villes et villages en périphérie de Concepción. On estime que les effluents du pays totalisent 709 millions de m<sup>3</sup>/année, dont environ 140 tonnes/année de matières organiques. La DBO des effluents organiques directs est évaluée à 27,170 t/année, celle des effluents organiques indirects, à 113,052 t/année. En été, certaines maladies comme la typhoïde connaissent des épisodes épidémiques dans certaines stations balnéaires. En 1987, une résolution adoptée par la Direction des services de santé de Coquimbo a interdit la pêche et la commercialisation durant les mois d'été de certains mollusques filtreurs provenant de la baie de Coquimbo en raison d'une épidémie de typhoïde et d'hépatite. Dans les stations balnéaires très fréquentées, on procède à une surveillance permanente des contaminants microbiologiques de même qu'à la fermeture de certaines plages si les niveaux de contamination excèdent les normes établies. Au cours d'une étude de surveillance réalisée de 1983 à 1986 et portant sur 120 échantillons prélevés sur 150 km de littoral de la région centrale, le nombre de coliformes fécaux a dépassé les limites admissibles, la valeur maximale étant 95 000/M.P.M./100 ml.

### VI.2.2.- Effluents industriels et miniers

Au Chili, les principales sources industrielles de contamination de l'environnement marin sont les mines de cuivre, les fabriques de cellulose et de papier et les usines de transformation du poisson. Les secteurs les plus touchés sont les baies de Valparaíso et de Concepción, où on estime que la quantité totale de résidus industriels totalise 244,4 millions m<sup>3</sup>/année, ce qui représente une DBO de 67 000 t/année.

La pollution causée par l'industrie minière c'est surtout fait sentir dans les régions I, II et III. La côte de Chañaral, dont on a parlé dans les sections précédentes, est la région dont la situation est la plus critique. Les usines de poisson ont surtout pollué les régions I, II et VIII. Par ailleurs, les usines de pâtes et papiers ainsi que les industries pétrochimique, sidérurgique et textile ont entraîné la dégradation de la baie de Concepción.

Au Chili, peu d'études ont été réalisées concernant la présence de pesticides et de métaux lourds dans l'environnement marin. On a toutefois analysé des échantillons d'eaux, de sédiments et de poissons dans la région VIII afin d'y détecter la présence de métaux lourds. Dans le secteur de Tomé et d'Andalién, on a constaté que les concentrations de mercure dans l'eau variaient de 0,5 à 1,65 partie par milliard (ppm); ces concentrations excèdent les limites admissibles établies par l'EPA. La teneur en plomb (0,03 ppm) est supérieure aux concentrations naturelles dans les baies de San Vicente, de Concepción et d'Arauco ainsi que dans la rivière Lengua. Dans la baie de San Vicente, les concentrations de nickel sont inférieures aux normes établies, tandis que celles de l'argent (0,1 ppm) sont supérieures aux concentrations naturelles. On a noté des teneurs en fer supérieures aux normes à tous les endroits où des échantillons ont été prélevés (3,00 ppm). La teneur en zinc était élevée

(5,00 ppm) dans la baie de San Vicente, celle du manganèse étant quant à elle supérieure aux concentrations naturelles dans les baies de Concepción et de San Vicente et dans la rivière Lenga. Dans la région V, près de Valparaíso, les concentrations de cadmium (0,8-0,24  $\mu\text{g/l}$ ), de cuivre (7,99-20,58  $\mu\text{g/l}$ ), de plomb (3,44-5,72  $\mu\text{g/l}$ ) et de zinc (8,66-55,61  $\mu\text{g/l}$ ) étaient supérieures à celles qu'avaient détecté Skinner et Turekian (1973).

En ce qui concerne la présence de métaux lourds dans les sédiments, on a observé que les concentrations de cadmium étaient supérieures aux teneurs naturelles à Tomé, Andalién et Rocuant. Dans les baies de Concepción et de San Vicente et dans la rivière Lenga, les teneurs en fer, en cuivre, en zinc et en manganèse étaient inférieures à celles qu'avaient détecté Johnston (1976), tandis que les concentrations de plomb, de nickel et d'argent étaient plus élevées. Dans le nord (Iquique, Caldera et Coquimbo), on a détecté des concentrations de mercure supérieures aux limites admissibles.

Quelques analyses ont été effectuées sur des ressources halieutiques dans plusieurs secteurs du littoral. En général, les concentrations de métaux lourds étaient inférieures aux limites admissibles, sauf dans les cas suivants : contamination aiguë par le cadmium de la moule *Perumytilus purpuratus* pêchée à Coliumo, Burca et Lirquén (région VIII) et contamination moyenne par le cuivre de la moule *Aulacomya ater*, dans la région III. On a observé une contamination aiguë par le plomb de la bivalve *Mesodesma donacium* et des poissons *Merluccius gayi* et *Trachurus murphyi* pêchés dans la baie de Valparaíso.

Pour ce qui touche la présence de pesticides dans l'eau, on a détecté des concentrations jugées élevées d'aldrine, de lindane et de DDT dans les rivières Bío-Bío et Lenga et dans la baie de San Vicente. On a également noté une teneur élevée de DDE dans la rivière Lenga. La présence d'aldrine a été observée dans tous



les sédiments prélevés dans la région VIII, les concentrations variant de 0,004 à 0,174 ppm. Les limites de détection variaient de 0,009 à 0,68 ppm pour le DDT, de 0,021 à 2,151 ppm pour le lindane et de 0,004 à 1,254 ppm pour le DDE. Il n'existe pas de limite admissible des concentrations de pesticides dans les sédiments, empêchant ainsi toute comparaison.

### **VI.2.3.- Secteur de la pêche**

Le secteur de la pêche a connu une activité soutenue au cours des dernières années, totalisant en 1989 des prises de 6,4 millions de tonnes. Ce chiffre place le Chili en cinquième place sur le marché international, après le Japon, la Chine, les États-Unis et l'Union soviétique. De 1986 à 1989, les exportations de l'industrie de la pêche ont augmenté d'une moyenne de 19,8 p. 100 par année. Cette augmentation est considérée comme étant une bonne chose du point de vue économique, mais on s'inquiète de la possibilité d'une surexploitation de la ressource halieutique. La pêche excessive du gastéropode "loco" (poisson similaire à l'haliotide), qui est maintenant devenu rare et pour lequel les autorités ont dû établir une saison de pêche particulière, est un bon exemple de l'incitation à une pêche excessive qu'entraîne l'exportation. Le Congrès est en train d'étudier une nouvelle loi sur la pêche, qui suscite un débat public, surtout en raison des mesures de conservation strictes qu'elle prévoit à l'égard des stocks de poisson.

### **VI.2.4.- Usines de transformation du poisson**

Les usines de poisson constituent la principale source de contamination due à l'industrie de la pêche. En 1988, on comptait 58 de ces usines à Arica, Iquique, Tocopilla, Caldera, Coquimbo, Coronel et Talcahuano. La plupart des usines de poisson sont situées dans des zones urbaines, où les fortes odeurs sont particulièrement incommodantes pour les habitants. Les eaux résiduaires sont souvent déversées dans l'océan, brutes ou peu traitées. L'eau utilisée pour décharger les poissons des

bateaux, l'eau contenant du sang provenant des séchoirs à poissons, les liquides produits par le pressurage ainsi que l'eau utilisée dans les désodoriseurs et les condensateurs sont déversés dans la mer. Certaines entreprises font appel à la technologie moderne pour récupérer les matières solides et les protéines se trouvant dans les eaux usées et ont installé des filtres pour réduire les émissions de gaz, mais elles sont encore peu nombreuses.

#### **VI.2.5.- Conserves de poisson**

Il existe au Chili 146 conserveries de poisson et 214 usines de poisson congelé. Les eaux résiduaires et les déchets solides de ces usines sont habituellement déversés dans des décharges avoisinantes ou dans l'océan, ce qui crée des problèmes de pollution.

#### **VI.3.- POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES**

Les secteurs les plus sensibles à la pollution par les hydrocarbures sont, d'une part, le détroit de Magellan, en raison des plates-formes océaniques qui s'y trouvent et de sa circulation maritime et, d'autre part, les baies de Valparaíso et de Concepción, qui abritent de nombreuses raffineries de pétrole. Le transport par voie maritime de pétrole et d'autres marchandises de même que le long littoral chilien et à des conditions géographiques et météorologiques difficiles sont autant de facteurs pouvant être à l'origine d'un déversement accidentel de pétrole. Ainsi, dans le détroit de Magellan, l'écart entre les marées peut aller jusqu'à dix mètres, les côtes sont sablonneuses et sinueuses et comportent des zones estuariennes. Les courants varient selon les marées et les vents, certains pouvant atteindre jusqu'à 3 m/sec. La vitesse des vents est de 20 m/sec, avec des bourrasques de 50 m/sec et des changements de direction brusques.

La circulation maritime a été estimée en 1987 à 7 800 navires qui ont accosté à 40 ports et totalisé une charge de 36 millions de tonnes. Les activités de la pêche, dont il faut également tenir compte dans la circulation maritime, ont signifié le débarquement d'une totalité de 5 374 722 tonnes de poisson en 1988. La production de pétrole est extraite de 23 plates-formes situées dans le détroit de Magellan, ce qui représente environ 30 p. 100 de la consommation nationale. On compte 37 terminaux pétroliers et trois raffineries de pétrole. Entre 1973 et 1986, 100 000 tonnes de pétrole ont été accidentellement déversées; les accidents les plus importants sont ceux du "Metula", dans le détroit de Magellan en 1974 (52 000 tonnes), du "Napier", près de Chiloé en 1973 (30 000 tonnes) et du "Cabo Tamar", à Concepción en 1978 (12 000 tonnes). En 1987, les déversements de pétrole ont totalisé 5 800 tonnes, la plupart étant survenus dans le détroit de Magellan (5 500 tonnes).

En ce qui concerne les concentrations d'hydrocarbures dans l'eau de mer, les valeurs maximales observées étaient de 66,0  $\mu\text{g/l}$  dans la baie de Valparaíso. La plus haute concentration moyenne dans cette même baie a été de 19,3  $\mu\text{g/l}$  en 1985. De 1986 à 1988, les valeurs moyennes étaient inférieures à 8,7  $\mu\text{g/l}$ . Les échantillons prélevés ailleurs le long du littoral chilien (Iquique, Coquimbo et Concepción) ont montré des valeurs moyennes de 2,5  $\mu\text{g/l}$  (de 1985 à 1989). Les concentrations d'hydrocarbures dans le sable ont été mesurées en 1986 et en 1988, les valeurs moyennes étant de 0,08 à 0,11  $\mu\text{g/l}$ . On a cependant observé une concentration élevée de 230  $\mu\text{g/l}$  dans le sable de Michilla (région II) en 1986. Les teneurs les plus élevées en hydrocarbures des sédiments benthiques ont été observées dans les échantillons prélevés à Concepción, la moyenne étant de 2,05  $\mu\text{g/l}$ , avec une dispersion de 0,14 à 5,06  $\mu\text{g/l}$ . Des échantillons prélevés dans d'autres secteurs ont montré des valeurs moyennes de 0,14 à 0,64  $\mu\text{g/l}$ . Les concentrations

d'hydrocarbures dans les bivalves marines variaient de 2,7  $\mu\text{g/l}$  (Concepción, 1986) à 7,05  $\mu\text{g/l}$  (Caldera-Coquimbo, 1989).

#### VI.4.- AQUICULTURE

L'aquiculture au Chili s'est développée au cours des cinq ou six dernières années, à la suite de l'aménagement d'installations de salmoniculture dans le sud du pays. De plus, la culture des pétoncles ainsi que des algues connaissent aussi un certain développement sur les côtes du nord du pays.

L'apparition de maladies inconnues dans les installations de salmoniculture marine inquiètent les entrepreneurs. Récemment, de graves dommages économiques ont été causés par un "agent inconnu" à la culture du saumon coho. Les aquiculteurs financent actuellement la réalisation d'études visant à trouver un remède à cette maladie. Il existe des mesures de contrôle très strictes à l'égard des oeufs importés; en effet, leur importation au pays nécessite l'obtention d'un certificat de contrôle.

En général, on ne perçoit pas de contamination due à cette activité; la population fait toutefois pression pour qu'on élimine la salmoniculture pratiquée dans plusieurs lacs de la région sud, en raison de la contamination de ces plans d'eau par des matières organiques. On croit toutefois que ce débat public tient en partie davantage à une perception subjective de la situation (particulièrement par l'industrie touristique) qu'à des faits réels. Récemment, des études préliminaires ont été réalisées afin que l'on puisse évaluer les incidences de cette activité sur les lacs; on a appris que les eaux usées provenant des chalets avoisinants et les résidus urbains de même que les pratiques agricoles causaient beaucoup plus de dommages que l'élevage du saumon.

En 1989, les autorités responsables de la pêche ont marqué un progrès considérable en prenant en considération les aspects environnementaux dans la réglementation de l'aquiculture. Les règlements adoptés prévoient entre autres les contraintes suivantes :

- présenter un projet contenant une estimation de la production annuelle maximale;
- respecter la distance de 1,5 mille nautique d'une installation d'aquiculture à l'autre dans les lacs et dans l'océan, et de 3 km en ce qui concerne les installations dans les rivières;
- envisager le recours à la technologie en vue de diminuer la contamination des lacs et des rivières par des matières organiques.

#### **VI.5.- LOIS**

Les lois, les lignes directrices et les normes concernant la protection de l'environnement et de la plupart des milieux d'eau douce sont la responsabilité de la "Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante", DGTMM (direction générale du territoire marin et de la marine marchande). Cette organisation a également la responsabilité des mesures de contrôle et de réglementation.

##### **VI.5.1- Accords internationaux signés par le Chili**

- OILPOL/54; accord international visant la prévention de la contamination des eaux de mer par les hydrocarbures; 1954.
- LDC/72; accord sur la prévention de la pollution de la mer par des déchets et autres substances; 1972.
- CLC/75; accord international sur la responsabilité civile des dommages causés à la suite d'une contamination de l'océan par des hydrocarbures; 1975.
- Accord sur la coopération régionale dans la lutte contre la contamination du sud-est du Pacifique par des hydrocarbures et d'autres substances nocives; 1981 (CPPS).

- Protocole concernant la protection du sud-est du Pacifique contre des contaminants provenant de sources terrestres; 1986.
- Accord sur la protection de l'environnement marin et du littoral du sud-est du Pacifique; 1986.

#### **VI.5.2.- Législation nationale**

La majeure partie de la réglementation touchant l'environnement marin se retrouve dans la loi sur la navigation D.L. n° 2.222, 21 mai 1978. Les articles 142 à 163 du titre IX de la Loi sur la navigation sont consacrés à la pollution. En voici les principales dispositions :

- Il est interdit de rejeter dans l'océan des déchets, des eaux de lest, des résidus miniers, du pétrole et ses dérivés ou toute autre substance nocive qui pourrait contaminer les eaux relevant de la juridiction de la Marine.
- Il faut encourager l'emploi de techniques adéquates en vue d'améliorer l'environnement marin et de respecter les accords signés.
- Il faut pénaliser les personnes qui violent les lois.
- Il est possible de donner des amendes aux navires chiliens pris à rejeter illégalement du pétrole dans des eaux qui ne sont pas de la juridiction de la Marine.
- Il faut acquérir l'équipement, les éléments et les substances chimiques nécessaires à la lutte contre les déversements accidentels de pétrole et à la restauration des secteurs touchés.
- Il faut adopter des mesures préventives afin d'éviter la destruction de la flore et de la faune ainsi que du littoral.

En août 1987, la DGTM y MM a établi une série de normes à l'égard de toutes les activités qui impliquent le rejet d'eaux usées dans l'océan ou dans d'autres plans d'eau relevant de sa compétence; il s'agit du "Programa Mínimo de Evaluación de Impacto Ambiental" (programme d'évaluation minimale des incidences

environnementales). D'après ces normes, les responsables de ces activités sont tenus de réaliser des études sur les caractéristiques des effluents, une étude de base sur la flore et la faune ainsi que sur les caractéristiques océanographiques du milieu où seront déversées les eaux usées. De plus, ils doivent fournir des renseignements concernant la conception du système de déversement des eaux usées, y compris ses caractéristiques techniques et ses mécanismes de dispersion. Ils doivent aussi mettre sur pied un système de surveillance de l'environnement. Les nouvelles installations ne pourront obtenir un permis de fonctionnement avant d'avoir soumis les résultats de cette étude. Les entreprises qui sont déjà en exploitation ont jusqu'en août 1992 pour se conformer aux exigences de ce programme.

#### **VI.5.3.- Mesures à long terme prises par la DGTM y MM**

La DGTM y MM est en train de mettre sur pied des programmes à long terme en vue de protéger l'environnement marin. Parmi ces initiatives, on note :

- la création du "Programa de Observación del Ambiente Litoral" POAL (programme d'observation de l'environnement littoral), qui permettra de déterminer les concentrations de contaminants de base de façon permanente;
- l'élaboration d'un règlement régissant la surveillance de la contamination des organismes marins et aquatiques; ce document doit être approuvé par le ministère de la Défense nationale.

#### **SERVICES**

- Programmes de formation en pollution de l'eau : moyens de lutte, traitement, épuration, méthodes et techniques
- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux
- Formation en génie environnemental
- Formation en élaboration de plans d'urgence en cas de déversements accidentels de pétrole





**VI.6.- MESURES RECOMMANDÉES PAR LE GROUPE D'EXPERTS AUPRÈS DU  
MINISTÈRE DE LA PLANIFICATION ET DE LA COOPÉRATION (MIDEPLAN) EN  
JANVIER 1991 (CIPMA - SÉANCES PLÉNIÈRES)**

Les mesures recommandées à l'égard du secteur marin étaient en grande partie axées sur l'industrie de la pêche, les recommandations concernant l'environnement étant de nature très générale. Les propositions visaient à :

- promouvoir l'établissement d'une politique environnementale préventive;
- réaliser une évaluation des incidences environnementales avant d'autoriser l'introduction d'espèces exotiques;
- établir un système d'évaluation complet des incidences environnementales;
- exiger la réalisation d'une évaluation environnementale à titre de condition préalable à l'autorisation de nouveaux projets dans le secteur marin;
- stimuler la participation de l'industrie de la pêche en ce qui concerne la protection de l'environnement;
- faire en sorte que les organismes gouvernementaux récompensent les entreprises qui utilisent une "technologie propre" et qui favorisent la protection de l'environnement dans le cadre de leurs projets.

**VI.7.- SECTEURS D'INTÉRÊT POTENTIEL POUR LES PRODUITS ET SERVICES  
CANADIENS**

**SERVICES**

- Programmes de formation en pollution de l'eau : moyens de lutte, traitement, épuration, méthodes et techniques
- Programmes de formation en élimination des déchets dangereux
- Formation en génie environnemental
- Formation en élaboration de plans d'urgence en cas de déversements accidentels de pétrole

- Études sur le devenir du pétrole déversé et sur les effets des déversements
- Évaluations des incidences environnementales, analyses des risques, études d'évaluation, évaluation de la pêche
- Analyses des rejets thermiques
- Évaluations de la qualité de l'eau de mer
- Vérifications environnementales
- Études géophysiques et océanographiques
- Études sur les risques de contamination du milieu marin
- Études sur l'érosion du littoral et la protection des côtes
- Élimination et déversement de déchets dans l'océan
- Aménagement et planification concernant le littoral

#### MATÉRIEL

- Instruments informatisés de surveillance de la qualité de l'eau
- Lutte contre la pollution de l'eau : analyse, épuration, traitement, échantillonnage, technologie
- Matériel d'aquiculture
- Équipement servant à contenir les nappes de pétrole
- Matériel de nettoyage et de protection des côtes
- Dispositifs d'élimination des odeurs
- Équipement de transport et d'entreposage des déchets solides et liquides

## VII.- CONCLUSIONS

- La sensibilisation à l'environnement s'intensifie dans tous les secteurs de l'économie chilienne, parmi la population, dans le milieu universitaire et au sein des organismes privés et gouvernementaux.
- Le **développement durable** constitue la notion de base autour de laquelle les propositions en matière d'environnement sont examinées.
- La population perçoit la détérioration de l'environnement comme étant une menace pour la santé, et les problèmes liés à l'environnement sont l'objet de discussions au sein de la collectivité.
- Les autorités gouvernementales travaillent actuellement à l'élaboration d'une nouvelle loi sur l'environnement, qui sera soumise au Congrès au début de 1991. Les politiques environnementales proposées établissent les mécanismes de fixation de normes et de mesures de contrôle et définissent la notion d'institution officielle par la désignation d'un interlocuteur valide. Des règlements sont en cours d'élaboration pour chaque secteur; ils prévoient l'obligation de réaliser des études des incidences environnementales dans le cas de chaque nouveau projet mis de l'avant par le secteur producteur et de définir les mesures de protection de l'environnement que les entreprises et les secteurs d'activités doivent prendre dans l'avenir.
- Le comité national de l'environnement (CONAMA) dispose d'une aide financière internationale (20 millions de dollars US) pour financer son programme environnemental, qui englobe des projets d'études et d'investissements, l'achat d'équipement et

l'aménagement d'infrastructures par différents ministères et la solidification des institutions.

- Questions environnementales : l'adoption de lois, de mesures de contrôle et de règlements constituera probablement une priorité cette année. Par ailleurs, d'ici 1992, une nouvelle loi fera en sorte que l'aspect environnemental soit pris en considération par le secteur producteur.

- Dans un avenir rapproché, le Chili constituera un excellent marché pour les produits et les services de consultation canadiens en matière d'environnement, notamment dans les domaines de l'eau et des eaux usées, de la gestion des déchets solides et toxiques, des instruments de surveillance de la pollution, de l'évaluation des incidences environnementales, des études géophysiques et des services publics en milieu urbain.

#### VIII.- REMERCIEMENTS

Nous aimerions exprimer notre reconnaissance à Domingo Lancellotti pour son aide dans la recherche documentaire ainsi qu'à Laure Anne Edwards pour sa lecture critique du manuscrit du présent rapport.



LIBRARY E A/BIBLIOTHEQUE A E



3 5036 20072834 6



