

UNEP - Industry & Environment Guidelines Series

**Guidelines for the Environmental Management
of Alumina Production**



Guidelines for Assessing Industrial Environmental Impact and Environmental Criteria for the Siting of Industry

Environmental Guidelines for the Motor Vehicle and its Use

Guidelines on Risk Management and Accident Prevention in the Chemical Industry

Guidelines on Management of Agricultural and Agro-industrial Residues Utilization

Guidelines for Post Harvest Food Loss Reduction Activities

Environmental Guidelines for the Direct Reduction Route to Steel Making

UNEP/IMO Guidelines on Oil Spill Dispersant Application and Environmental Considerations

**Guidelines for the Environmental Management
of Alumina Production**

**Industry & Environment Office
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME**

936

Copyright © 1984 UNEP

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means: electronic, electrostatic, magnetic tape, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without permission in writing from copyright holders.

First edition 1984

ISBN 92 807 1091 5

The designation employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the United Nations Environment Programme concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decisions or the stated policy of the United Nations Environment Programme, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement.

This publication was printed for UNEP in the USSR by Publications and Information Support Project. The printer declines any responsibility for the content of the publication.

Moscow 1986

Pol
Sno/38

FOREWORD

The environmental aspects of the bauxite/alumina industry were first brought under review by UNEP through a workshop, jointly organized with UNIDO and held in Paris, 20 - 23 January 1981. At this workshop a Secretariat report on the Environmental Aspects of Alumina Production was examined and subsequently approved through correspondence. As follow up to the workshop UNEP prepared an overview booklet summarizing for decision-makers the environmental problems associated with the bauxite/alumina industry; and a technical booklet, reviewing for specialists the technical aspects of environmental management of the industry.

One of UNEP's goals is to prepare guidelines on reducing the adverse environmental impact of specific industries and in fulfilment of this goal and as a complement to the Overview and Technical Review, these Guidelines on the Environmental Management of Alumina Production were prepared. They identify the major environmentally related issues in the mining of aluminous ores and in production of alumina and provide guidance on action to be taken in environmental management of the industry. These Guidelines are not intended to lay down statutory or mandatory rules, but rather, in summarizing current experience and generally accepted good environmental management practice, to indicate action to be taken, according to local circumstances and conditions, so as to ensure an environmentally-sound development of the bauxite/alumina industry.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Guidelines for the Environmental Management of Alumina Production were prepared by UNEP Consultant Dr. Conrad G. C. Douglas, Kingston, Jamaica, and were circulated for comment and suggested amendment to:

- . All members of the UNEP Environmental Consultative Committee on the Aluminium Industry;
- . those experts who took part in the UNEP/UNIDO workshop on the Environmental Aspects of Alumina Production, Paris, 20-23 January 1981⁽¹⁾; and,
- . other partners in the UNEP consultative process on this industry.

Their assistance is gratefully acknowledged.

The UNEP Officers responsible for this activity were Mr. John A. Haines, Senior Programme Officer, on inception, and Mr. Takao Hamada, Senior Industry Liaison Officer, on conclusion.

TABLE OF CONTENTS

FOREWORD	(i)
ACKNOWLEDGEMENTS	(iii)
TABLE OF CONTENTS	(v)
INTRODUCTION	1
 The Bauxite-Alumina-Aluminium Industries	 1
 POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSOCIATED WITH THE MINING OF ALUMINOUS ORES AND GUIDELINES FOR THEIR MANAGEMENT	 3
Impacts of Ore Mining on the Physical and Natural Environment	3
Dust Control	4
Noise Control	4
Ecological Impacts	5
Aesthetic Impacts	8
Disposal of Waste Material	8
Production of Calcined Bauxite	8
Socio-Economic Impacts	9
 POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSOCIATED WITH THE PRODUCTION OF ALUMINA AND GUIDELINES FOR THEIR MANAGEMENT	 12
Worker Safety and Health	12
The Potential Problems in the External Environment	13
Environmental Management of Bauxite Residue Disposal	15
Disposal of Bauxite Residue Slurry at Sea	17
Residue Disposal from Low Grade Bauxite Processing	18
Prospects for the Utilization of Alkaline Bauxite Residue Slurry	18
 CONCLUSION	 19
 REFERENCES	 20
 ANNEX	 21

INTRODUCTION

1. It is not intended to provide herein the detailed technical and economic data which are of critical importance for undertaking the analysis of alternatives or preparing comprehensive cost-benefit analyses on which sound environmental management decisions are based. Instead the intention is to inform decision-makers, or their advisers, on the potential environmental impacts associated with the mining and refining of bauxite and other aluminous ores to alumina, and provide guidance concerning the incorporation of these elements into the project planning and design stages, as well as in environmental management and control of mining and alumina production operations. It is prudent and considerably less expensive to take the necessary actions in the planning stages, since the negative environmental impacts may be extensive and could be very difficult, costly and time consuming to reverse at a later stage. Failure to identify the potential environmental impacts and incorporate their solutions and management into the design and planning stages could erode the benefits which the operations were intended to provide. With sound and cost-effective environmental management the likelihood of this occurring is remote.

The Bauxite-Alumina-Aluminium Industries

2. Primary aluminium is the product of a vertically integrated series of processes which starts with the mining of bauxite and other aluminous ores such as nepheline and alunite. This is followed by their refining to produce the white powdery intermediate material alumina which is finally electrolytically reduced in smelters to yield primary aluminium.

3. Successive stages in the production chain involve more intensive processing and therefore greater potential for impacting negatively on the working and external environments. This document is concerned with the mining and refining of aluminous ores. Guidelines for the environmental management of aluminium smelters will be documented elsewhere (1).

4. Aluminium is the most abundant metallic element in the earth's crust, accounting for 8 per cent by weight of its composition. For this reason it is found in the form of various minerals and ores on all continents. However, the ore which lends itself to easiest commercial exploitation of aluminium is bauxite since its concentration of aluminium is highest and the mineral forms in which it occurs are relatively simple thus making it easy to extract. As shown in Figure 1 and Table 1 the occurrence of bauxite is widespread globally and is more abundant in tropical and sub-tropical climates. Bauxite accounts for more than 95 per cent of the world's production of alumina, and hence aluminium, with the remainder being accounted for by nephelines and alunite. It is noteworthy that world aluminium production stood at 14 million tonnes in 1981 and also that the forecast is for a production of 40 million tonnes of alumina in 1983 (2). About 10 per cent of world alumina production (aluminium oxide) is used for manufacturing special aluminas as distinct from the bulk of world production which is referred to as smelter grade alumina.

5. The physical and chemical properties of bauxite are variable and influence the selection of the technological variants which are used for alumina production and also the methods used for its mining and beneficiation if necessary. Indeed, so important are the physio-chemical properties of bauxite that they determine whether calcined bauxite, which is an end product in itself, can be produced from a

from a given ore type. The possibility for co-product development is also influenced by bauxite composition and quality. Since bauxite composition and mode of occurrence are variable, the nature of the activities involved in its mining and processing and the range of products which may be generated are also variable and highly site specific. It should be noted, however, that the parameters of its processing to alumina do not vary significantly in principle.

6. The processing of bauxite to alumina is carried out by use of the Bayer process which is an extractive hydro-metallurgical process involving the use of caustic soda (sodium hydroxide) as solvent at elevated temperatures and pressures. This relatively simple and elegant process is used to manufacture alumina from most types of bauxite. There are variations in some aspects or operations of the process. These are based on bauxite quality and technology. Despite these variations the nature of the potential environmental impacts remains essentially similar. It is the extent or degree of these environmental impacts which may vary significantly as a function of site specificity. For these reasons the potential environmental impacts resulting from bauxite mining and refining may be clustered into large categories. The environmental impacts resulting from the mining of nephelines and alunite are similar to those originating from bauxite mining. However, the processing of these minerals to alumina is significantly different and the potential environmental impacts are of a different nature.

7. It is of importance to note that with effective environmental management and control greater benefits may be realized through better minerals management and material conservation, sound environmental protection and control, increased productivity and efficiency. In most cases the measures employed are cost-effective.

8. Although all three stages in the production of primary aluminium may be found in some countries, in other countries only mining or mining and refining are found. This results from various economic constraints and resource availability.

TABLE 1
WORLD DISTRIBUTION OF BAUXITE

Continent	Reserves (in million metric tons)
Africa	12,800
America	11,345
Asia	6,585
Australia	6,025
Europe	1,470

World Total	38,225

POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSOCIATED WITH THE MINING OF ALUMINOUS ORES AND GUIDELINES FOR THEIR MANAGEMENT

9. The potential environmental impacts associated with ore mining may be clustered into the categories of those impacting on the physical and natural environment and those having a socio-economic impact. The former are concerned mainly with: air and water pollution, noise, solid waste, land disturbance, changes in natural ecosystems and aesthetic aspects such as visual disamenity and other nuisance. The latter is concerned mainly with the whole range of impacts on the human socio-cultural system, as well as other areas of economic activity. Each are interrelated but for the purpose of these guidelines various aspects are to be considered separately.

Impacts of Ore Mining on the Physical and Natural Environment

10. The impacts on the physical and natural environment of ore mining are variable and highly site specific. Environmental impacts of this kind may affect air, water and land quality as well as natural ecosystems (see paragraphs below). Degradation of the quality of these air, water and land resources may originate from various point sources which may take the form of construction noise emitted from heavy machinery and equipment, explosives used in blasting, fumes from heavy vehicles and machinery, dust from the construction of infrastructure, ore mining transportation and trans-shipment and changes in the chemical composition of water resulting from contact of rain run-off water with soil of new composition. In some cases the amount of arable land may be seriously or significantly reduced due to mining. Sound land use, management and planning are required to provide land for agricultural and other purposes in regions where there is scarcity of arable land.

11. It is noteworthy, however, that not only can these problems be cost-effectively mitigated but also that in many instances new opportunities are provided for ancilliary benefits to be derived. Some of these arise from the development of infrastructure to serve the mines which if thoroughly planned could nucleate the development and growth of new communities through the provision of these services to areas in which they were previously lacking. For these and other reasons it is advisable that expertise be brought to bear on the project from the planning stage and efforts be made to integrate the project into community goals and national development objectives. Although the initial costs (expenditure) may be higher, invariably the overall benefits are more substantial.

12. In most cases these impacts are of a nuisance character only. However, in some cases they may be severe. In all cases methods exist for their control. This applies to the working and external environments. There are known examples where the environmental impacts falling under this heading have been reduced to being negligible through sound planning and implementation.

RECOMMENDATION : THE POTENTIAL PHYSICAL IMPACTS ON THE ENVIRONMENT MUST BE EVALUATED FOR EACH SITE AND THOROUGHLY ASSESSED. APPROPRIATE METHODS AND EQUIPMENT FOR USE IN THEIR MONITORING ABATEMENT AND MITIGATION MUST BE SELECTED BY EXPERTS. PROGRAMMES FOR THE SOUND MANAGEMENT OF THESE POTENTIAL IMPACTS SHOULD BE DEVELOPED BY EXPERTS AND IMPLEMENTED IN A TIMELY, SYSTEMATIC AND EFFECTIVE MANNER.

Dust Control

13. Fugitive dust may constitute a source of nuisance. The severity of this problem depends on the proximity of the mines to established communities, local weather conditions, the humidity or moisture content of the ore, the mode of transportation of the ore and dust control methods employed by the mine operators. In arid regions dusting may be more than a nuisance.

14. The control methods employed include: application of binding agents to unpaved haul road surfaces, spraying of roads with water, hooding of conveyors and ore transfer stations. The methods used are variable and some may not be necessary in certain cases. It is therefore important that background levels of dust be established via an ecological pre-audit survey or environmental impact assessment study. From these investigations realistic standards may be set for respirable and settleable dust.

15. Dust abatement and control is of crucial importance since it may have various important primary and secondary effects. These vary from health hazards, which are usually limited to the miners and are controlled by the wearing of respirators and eye protection devices, to the depreciation of property values, human settlements, agriculture and recreational facilities. These may further lead to serious social and economic problems. It is therefore advisable to place emphasis on methods for dust control from the planning stage.

RECOMMENDATION : A TECHNICAL EVALUATION OF THE TYPE AND EXTENT OF DUST FORMATION AND DISPERSION SHOULD BE CARRIED OUT PRIOR TO MINING. METHODS AND EQUIPMENT SHOULD BE CAREFULLY SELECTED AND PUT IN PLACE TO ABATE DUST FORMATION AND MITIGATE THE IMPACTS OF DUST POLLUTION. METHODS FOR THE MONITORING OF SETTLEABLE AND RESPIRABLE DUST IN THE WORKING AND EXTERNAL ENVIRONMENTS SHOULD BE SELECTED, DEVELOPED AND IMPLEMENTED ON THE COMMENCEMENT OF MINING. BUFFER ZONES RESTRICTING THE SPREAD OF COMMUNITIES SHOULD ALSO BE ESTABLISHED. WORKERS SHOULD BE EQUIPPED WITH APPROPRIATE HEALTH PROTECTION DEVICES.

Noise Control

16. Noise from the use of heavy machinery and explosives may also form a source of nuisance in the external environment. In the case of the working environment its intensity may constitute a health hazard. This makes it necessary to monitor noise levels in the working environment and to ensure that workers wear appropriate ear protection devices. Intense noise may constitute an occupational health hazard necessitating the periodic examination of workers to detect occupational deafness. In cases where the results are positive it may be necessary to practise job rotation. It is often advisable to establish an industrial health clinic.

17. To mitigate noise levels in the external environment it is advisable to establish a buffer zone around the mines, delimiting the establishment of communities. Landscaping may also act as an acoustical barrier. Even with these in place the monitoring of noise levels is advisable. It may be preceded by detailed cost-benefit analyses which take the social costs in account. The results of these analyses may indicate that greater benefits may be derived from leaving the ore and community undisturbed.

RECOMMENDATION : THE EXTENT OF NOISE POLLUTION IN THE WORKING AND EXTERNAL ENVIRONMENTS SHOULD BE ASSESSED PRIOR TO MINING. METHODS MUST BE PUT IN PLACE FOR MONITORING NOISE LEVELS, PROTECTING WORKER HEALTH AND PROTECTING THE EXTERNAL ENVIRONMENT.

Ecological Impacts

18. The ecological impacts resulting from ore mining are highly site specific. In some cases they may be relatively few and require only minor activities to correct while in others they may be manifold, necessitating the implementation of major programmes or projects over extended periods of time. The latter is usually the case in highly vegetated areas.

19. The primary ecological impact arises from the clearing of vegetation. It is noteworthy that the mode of occurrence influences the amount of overburden which is cleared in the process. Removal of vegetation may cause inter alia:

- (i) Loss of flora and fauna
- (ii) Destruction of wildlife habitats
- (iii) Possible spread of plant disease
- (iv) Increased soil erosion
- (v) Changes in weather conditions
- (vi) Possible need for rain run-off water treatment
- (vii) Creation of dust

20. The complex and varied nature of these impacts on the environment make it important to undertake a comprehensive ecological pre-audit survey before the commencement of mining. It is also noteworthy that one or more of these impacts, may have significant social and economic consequences. The parameters and terms of reference of the survey should therefore be clearly defined and emphasis placed on the identification of inter-relationships and interactions in the environment with a view to developing methods for the solution of problems which may arise. The importance of expertise in the planning and implementation of the activities cannot be overemphasized.

21. In open cast or surface mining several hectares of land may be cleared of vegetation. Among other things this has a very poor visual impact which may be mitigated through the early implementation of carefully planned rehabilitation programmes. It is advisable that rehabilitation plans be completed before the commencement of mining since it encompasses a multiplicity of variables. Further, the cost of rehabilitation should be built into mining costs. Rehabilitation planning and implementation require expertise. The objectives are not usually limited to abating visual impacts alone.

22. It may be necessary to enact legislation to promote early rehabilitation. When action of this kind is contemplated it is advisable that all the alternatives be thoroughly assessed and evaluated. For example, it may be very difficult and impractical to rehabilitate some kinds of ore bearing lands. This is usually dependent on the geology and topography of the region. In areas where there is a shortage of arable agricultural land legislation may stipulate that a contiguous area of marginal land equal to or greater than the area disturbed through mining be upgraded and developed for agricultural purposes.

RECOMMENDATION : IN VIEW OF THE POTENTIAL NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF ORE MINING, PLANS SHOULD BE MADE FOR THE EARLY COMMENCEMENT OF REHABILITATION. THE COST OF REHABILITATION SHOULD BE BUILT INTO MINING COSTS. ECOLOGICAL PRE-AUDIT STUDIES SHOULD BE MADE IN ORDER TO DEVELOP AND EVALUATE THE IMPACTS OF VEGETATION CLEARING. THIS COULD ALSO PROVIDE BASELINE DATA FOR MONITORING PURPOSES LATER.

23. The loss of flora and fauna is inevitable. However, this may be temporary and in most cases the flora may be replaced. In some cases it is necessary and advisable to carefully select species for replanting since changes in soil type may no longer support indigenous vegetation. Furthermore it is not unlikely that plants of economic value may be used during the rehabilitation process. This requires the undertaking of carefully conducted scientific investigations which should precede mining. In many cases special techniques for land preparation may have to be developed to facilitate drainage of soil water, prevent erosion and promote plant growth and productivity. The ecology of the region may require that rare species of flora and fauna be isolated for conservation purposes. This may impose the need for the establishment by authorities of a natural resources conservation department which would among other things monitor the areas affected.

24. It is highly probable that wildlife habitats may be affected during the clearing of vegetation. It is therefore advisable to develop and implement plans for the conservation of rare indigenous species.

25. The potential for accelerating the spread of plant disease may become a reality during mining. Since this could cause numerous problems it is important that the ecological pre-audit study embraces plant pathology as one of its elements. In cases where the probability for spreading plant disease is high, plans should be developed to counteract this problem. The service of experts is necessary for undertaking this activity.

26. The clearance of vegetation invariably exposes the soil to more intensive weathering hence increasing the rate of erosion. In order to mitigate this problem carefully selected precursor vegetation such as grass or shrubs may be introduced prior to the planned commencement of rehabilitation. In addition to abating dust creation and soil erosion this also serves the purpose of re-introducing organic and other nutrients to the soil and may be regarded as soil conditioning.

27. Changes in weather conditions are invariably accompanied by the removal of vegetation. The extent of these changes is highly variable and site specific. In some cases the changes may be negligible while in others they may impact on the environment severely. The latter is particularly evident in areas which are highly forested.

28. The primary cause of alterations in the weather is the change in the evapotranspiration rate. This may in turn reduce the rate of rainfall which has numerous concomitant direct and indirect consequences. These range from a reduction in the availability of agricultural, domestic and industrial water through reduction in the rate of aquifer recharging and consequently a lowering of the water table. It is therefore probable that the water balance may be affected. In some cases the extent of this change may result in changes in the flow rate and volume of

streams, rivers and other water bodies. The 'safe yield' of wells is an example of the effects which may result. Should the rate of pumping or take-off be maintained after the water table is lowered, in coastal areas the likelihood of sea-water intrusion is increased and hence the probability of contamination.

29. Recreational facilities may also be affected. It is probable that there could be a reduction in the rate of flow of mineral springs or spas. Several adverse socio-economic impacts may develop in agriculture, other industries and tourism, and consequently affect the overall economy.

30. In effect changes in weather conditions may disrupt the entire water regime and cause numerous problems. The need for sound environmental management cannot be over-emphasized here since it is an area in which great potential may exist for the cost to outweigh the benefits of mining.

31. There is an abundance of knowledge and expertise available for application in the discipline of ecology which forms an area of natural resources conservation in its own right. It is noteworthy that most mining companies have developed and have in-house expertise specifically employed to deal with potential problems of this kind. Nevertheless, governments should establish organs, if they do not already exist, to participate in these activities. This may be undertaken through joint programmes with the industry.

32. As a result of the clearing of vegetation and removal of overburden the possibility for rain run-off water becoming contaminated may develop. When this occurs it usually takes the form of increased acidity due to dissolution of sulphates. In addition the turbidity of the water could also be affected. Various methods exist for treating rain run-off water and each alternative should be evaluated in relation to the standards established for its consumers, i.e. whether agricultural, industrial or domestic. A relatively simple and effective method of treatment involves neutralization with lime and subsequent filtration.

33. The creation of dust through the clearing of vegetation is best dealt with through early rehabilitation. The effects vary significantly from one mine site to another. Other point sources for dust pollution are independent of the mine site and are not related to the clearing of vegetation. Several methods exist for the abatement and control of dust pollution. Each alternative should be evaluated.

34. Ecological impacts are varied and may be extensive in some cases with many complex direct and indirect effects on the environment. Since they are generally characterized by the difficulty involved in reversing them, it is crucially important that experts be engaged to plan and develop methods for their mitigation and control with a view to implementing early rehabilitation.

RECOMMENDATION : IN VIEW OF THE COMPLEX AND VARIABLE NATURE OF THE POTENTIAL NEGATIVE ECOLOGICAL IMPACTS AND THE PROBABLE FAR-REACHING, EXTENSIVE AND INTENSIVE EFFECTS, ADMINISTRATIVE MACHINERY SHOULD BE ESTABLISHED AND EXPERTS EMPLOYED TO UNDERTAKE COMPREHENSIVE ECOLOGICAL IMPACT ASSESSMENT SURVEYS AND DEVELOP PROGRAMMES TO MINIMIZE LOSSES, MONITOR THE ENVIRONMENT AND IMPLEMENT PROJECTS FOR THE MITIGATION OF THESE NEGATIVE IMPACTS.

Aesthetic Impacts

35. The aesthetic impacts are highly site specific and vary significantly with the mode of occurrence of the ore. For example, in the case of underground mining these impacts are limited to the working environment and are essentially negligible in the external environment. Negative visual impacts in the external environment are usually caused by the stockpiling of gangue material generated during the excavation necessary to gain access to the ore. This may be used as land fill or left undisturbed. Undisturbed stockpiles may be reclaimed by natural vegetation.

RECOMMENDATION : PLANS SHOULD BE MADE FROM THE PRE-MINING STAGE TO MITIGATE THE NEGATIVE VISUAL IMPACTS. IT IS ADVISABLE TO INCLUDE THESE PLANS IN REHABILITATION PLANNING.

Disposal of Waste Material

36. Because of the nature of some ores it may be necessary to carry out beneficiation or enrichment through the application of physical methods. This applies largely to bauxitic ores in which various types of gangue material may be excavated during mining. In these cases it becomes necessary to dispose of tailings (effluents) from the process. Plans should therefore be developed to ensure that their disposal is environmentally sound. Unsound disposal may have deleterious effects on water and land quality. The former could result in increased turbidity of water which may affect aquatic fauna and flora and also supplies of domestic, industrial and agricultural water which may cause a multiplicity of adverse secondary effects.

Production of Calcined Bauxite

37. The composition of some bauxites makes them favourable for production of calcined bauxite. Bauxite of this kind is known as calcined grade bauxite and the product is used in many applications. Its production involves roasting or calcining the bauxites at elevated temperatures.

38. The environmental problem associated with the production of calcined bauxite is mainly atmospheric pollution. This arises from combustion products and dust. The latter is usually the more serious of the two and is only of significance when appropriate dust control equipment is not used or is improperly maintained or operated. A decision to produce calcined bauxite should therefore require that dust control equipment be evaluated for selection and installation. Cyclone, fabric filters or electrostatic precipitators are normally employed. This is an area which requires the service of an air pollution expert.

39. The combustion of fuel oil generates usual combustion products in an environment enriched with humidity which originates from the bauxite. The quantity of these products depends on the type and quality of the fuel used and the specific consumption of the fuel. In most cases control requirements are limited to effective stack design, and fuel consumption efficiency. The general control criteria for point sources of this kind should be developed and monitored. Point sources emission of combustion product from bauxite calcination is usually negligible.

RECOMMENDATION : SPECIAL EMPHASIS SHOULD BE PLACED ON AIR POLLUTION CONTROL WHEN FACILITIES FOR CALCINING BAUXITE ARE TO BE INSTALLED. DUST CONTROL EQUIPMENT SHOULD BE CAREFULLY SELECTED AND INSTALLED. METHODS, EQUIPMENT AND PROGRAMMES MUST BE DEVELOPED AND PUT IN PLACE FOR THE MONITORING AND CONTROL OF ATMOSPHERIC POLLUTION.

Socio-Economic Impacts

40. The environmental impacts mentioned in the foregoing may cause a variety of social and economic impacts which may be adverse or beneficial depending on the scope and methodologies employed in planning and implementing the project. The nature and extent of these impacts are location dependent, being related to the proximity of mines to established human settlements and communities. For example, some ores are located in remote areas with very little or no population while others are located beneath and/or adjacent to established communities.

41. In those cases in which the ore is located in the 'wilderness' the socio-economic impacts are indirect only, while in cases in which it is located beneath or adjacent to communities its effect is direct and may result in various problems. Some of these may be temporary while others may be of long duration.

42. Depending on regulations already in existence or government policies, various alternatives may have to be analyzed and evaluated as a primary input to a comprehensive cost-benefit analysis in order to make the decision on whether to relocate the community or leave the ore unmined. The decision to relocate bears the consequence of more detailed planning and careful implementation. This is vitally important to maximize the benefits and mitigate the impacts.

43. The nature of the socio-economic problems which may be encountered in the relocation of communities have been documented (2) and (3). However, some of the key elements which may be incorporated in planning and implementation are re-stated here. It should be noted that these may also be used in the formulation of terms of references for comprehensive planning by experts. In addition it is hoped that they may increase the awareness of policy makers and their advisers.

44. The elements and areas from which potential adverse economic and social impacts may arise during relocation are as follows:

- a. Cultural traditions inclusive of lifestyle and a possible breaking up of kinship groups.
- b. The need to develop new agricultural techniques for successful farming of new crops or rearing of different types of livestock because of climatological changes and differences in soil type.
- c. Lack of infrastructure and utilities.
- d. Lack of educational and recreational facilities.
- e. Lack of other employment opportunities.

- f. Disruption in the marketing traditions of farmers which may cause difficulties in disposing of agricultural produce requiring the penetration and development of new markets and/or causing increased marketing costs.
- g. The need to ensure that places of worship are erected at the new site.
- h. Difficulties may arise through resistance to part with ancestral burial sites.
- i. Lack of proper housing.

45. The potential causes of adverse socio-economic impacts indicate the need to undertake thorough surveys and careful development of relocation plans prior to commencing relocation. In some cases sympathetic and subjective assessments may be required. The greatest need in relocation of communities is that of careful town planning which should be aimed at ensuring that members of the community are not deprived of any benefits which they previously enjoyed and also that there is little or no disruption in cultural traditions and lifestyles.

46. Opportunities for providing additional benefits may arise through the prospect for better housing, infrastructural, recreational and educational facilities. It is also likely that the new location could lead to greater economic returns through higher crop yield and more profitable crops.

47. It is important to note that failure to address the potential problems effectively may cause serious psychological, social and economic problems leading to breakdown in family and community life which increases the potential for accelerated urban, sub-urban or rural degradation which bear another set of social and economic costs.

48. Of note also are the difficulties which may be encountered with land acquisition in some cases and the methods which may be employed in acquiring ore bearing lands. Some members of the community may refuse to sell their lands while others may dispose of their land and misuse the cash obtained. The latter could result in burdens to the state.

49. Mitigation of these social and economic impacts and optimization of the benefits which may be derived requires that several alternatives be examined and evaluated prior to relocation. Emphasis should be placed on the employment opportunities which the mining of the ore could offer and also on development of the required skills. Investigations should also embrace the possibilities for the newly relocated communities to provide goods and services to the mine site. It is also noteworthy that the greater economic activity which comes from opening up of the mines may lead to accelerated urbanization with its attendant problems. Provisions for dealing with this occurrence should also be built into social and economic plans.

50. From the foregoing it is evident that considerable planning and effective implementation is required in the acquisition of mineral bearing lands and the relocation of communities in some cases where deposits of ore have been located. To derive optimum benefits and to reduce the potential negative socio-economic impacts close interaction and co-ordination are required among government authorities and the mining enterprise. Some of the government organizations which should be involved are those concerned with agriculture, infrastructural

development, education, culture and recreation, utilities, housing, social and welfare services, employment and legislation. In many cases, these organizations may already be in place while in others there may be no need to establish these because of differences in the nature of the problems or their non-existence.

51. It is critical to note that at the macro-economic level the activities involved in the mining sector may generate problems which may cause reduced income in other areas of economic activities such as agriculture and tourism. It is therefore important that mining and relocation plans also take these parameters into account.

52. In certain situations the impacts on the environment mentioned in the foregoing may become more intense with the processing of the ore to alumina. However, this may be avoided through sound environmental management. The potential problems encountered with alumina production and the methods in use for their mitigation and control are mentioned below.

RECOMMENDATION : THE POTENTIAL NEGATIVE AND POSITIVE SOCIO-ECONOMIC IMPACTS SHOULD BE IDENTIFIED FOR EACH SITE AND PLANS DEVELOPED FOR MITIGATING THE NEGATIVE ONES AND REALIZING MAXIMUM BENEFITS FROM THE POSITIVE ONES. THE VARIETY OF INTERACTIONS AND THEIR COMPLEXITY REQUIRES EFFECTIVE CO-ORDINATION, CO-OPERATION AND INTERACTION BETWEEN GOVERNMENT AUTHORITIES AND THE MINING COMPANIES. COMMUNITY AND NATIONAL DEVELOPMENT GOALS SHOULD BE DETERMINED AND PLANS DEVELOPED TO ENABLE THEIR ATTAINMENT AND TO MITIGATE THOSE IMPACTS WHICH MAY IMPAIR DEVELOPMENT. AS FAR AS POSSIBLE THE INHABITANTS OF ORE BEARING LAND OR LANDS ADJACENT TO ORE BEARING AREAS SHOULD BE INVOLVED IN PLANNING AND OTHER ACTIVITIES. THE OPPORTUNITIES FOR LOCAL INHABITANTS TO DERIVE BENEFITS DIRECTLY OR INDIRECTLY FROM THE MINING ACTIVITIES SHOULD BE THOROUGHLY EXPLORED AND IMPLEMENTED AS NECESSARY.

POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSOCIATED WITH THE PRODUCTION OF ALUMINA AND GUIDELINES FOR THEIR MANAGEMENT

53. The nature of the environmental impacts of alumina production depends to a large extent on the composition and quality of the ore and the processes used in extracting its alumina content. Several factors such as plant size and location also influence the potential impacts on the environment. However, in all cases technologies exist for the control, abatement and management of these environmental impacts. The key to mitigating impacts in this area lies in conducting careful studies prior to establishing the plant and sound planning and implementation. In addition reduction of emissions from point sources afford the incentives of increased economy through higher productivity and decreased raw material consumption. Moreover in some cases the possibility exists for making valuable by-products such as portland cement from waste effluents. Indeed in some alumina plants processing low grade bauxites, the bauxite residue is processed to portland cement and the cement plants are constructed to operate in tandem with the alumina production facilities. In the case of plants processing nephelines and alunite, other by-products such as fertilizers and sulphuric acid are produced from materials which would otherwise constitute waste effluents and cause environmental problems. Hence during the planning stage emphasis should be placed on the possibilities for converting pollutants to useful products.

54. The potential environmental problems of alumina production may affect both the working and external environments. The origins or causes of these potential problems do not vary significantly with location, rather it is the degree of the impacts which is influenced by site selection.

Worker Safety and Health

55. The potential problems of the working environment are caused by the handling of corrosive chemicals such as caustic soda and acids, heat, noise, fumes, dust, welding fumes and certain toxic chemicals. In addition, because of the need to operate heavy equipment and machinery, certain safety regulations must be put into practice. Most of these potential problems and the necessary practices and regulations to protect the working environment are not unique to alumina plants.

56. In designing the facilities provisions should be made for:

- (i) The safe storage, transportation and handling of chemicals.
- (ii) Providing workers with appropriate safety equipment and apparel.
- (iii) Establishment of standards for safe periods of exposure to toxic and other chemicals, heat and noise.
- (iv) Safety regulations to be established and workers to be instructed to follow them.
- (v) A safety monitoring system among workers to be instituted to ensure that workers adhere to safety instructions.
- (vi) Periodic inspection of the plant to be carried out by independent inspectors, usually from a government organization, to ensure that safe working conditions are maintained.
- (vii) A system of reporting accidents and their investigation to be established.
- (viii) An industrial health clinic to be established at the plant site.

57. The guidelines mentioned in (i) to (viii) above are standard practices among most alumina companies and should be implemented without difficulties. Some areas, e.g. (iv) and (v) above will require special training and the establishment of an appropriate organizational structure.

58. Employees assigned to certain operations in the plant should be subjected to routine examinations for monitoring their health. Some of these areas include points at which various types of dust are generated, where noise levels are probably excessive and where toxic fumes may be generated.

RECOMMENDATION : THE ELEMENTS OF INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY WHICH APPLY IN THE CHEMICAL AND PROCESS INDUSTRIES, PARTICULARLY IN THE ALKALINE EXTRACTIVE INDUSTRIES, SHOULD BE IMPLEMENTED TO PROTECT THE WORKER AND MAKE THE WORKING ENVIRONMENT OF AN ALUMINA PLANT SAFE. RAW MATERIALS, EQUIPMENT, MACHINERY, PRODUCT, BY-PRODUCT, WASTES, GASEOUS, SOLID AND LIQUID EFFLUENTS, ELEMENTS OF DISCOMFORT, NOISE AND HEAT SHOULD ALL BE CHARACTERIZED, EVALUATED AND STANDARDS SET AND MECHANISMS ESTABLISHED FOR THEIR MONITORING AND CONTROL. WORKER PROTECTION DEVICES AND METHODS FOR MONITORING THEIR USE SHOULD BE ISSUED AND IMPLEMENTED. MONITORING SYSTEMS SHOULD AIM FOR CONSISTENCY, REGULARITY, EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS. AN INDUSTRIAL HYGIENE CLINIC SHOULD BE ESTABLISHED WITHIN THE PLANT. WORKERS SHOULD BE INVOLVED IN SAFETY AND INDUSTRIAL HYGIENE MANAGEMENT PLANNING AND THEIR IMPLEMENTATION.

The Potential Problems in the External Environment

59. The major potential problems in the external environment arise from the disposal, storage or impoundment of bauxite residue slurry. Problems may also arise from air-borne pollutants such as dust and noxious chemicals. Both types of discharge may result in deterioration of air, land and water quality. However, with sound environmental management the problems may be cost-effectively controlled.

60. The air pollutants are :

- (a) Bauxite dust
- (b) Lime dust
- (c) Alumina dust
- (d) Dust from sintered low grade bauxite, alunite or nepheline
- (e) Sulphur dioxide
- (f) Nitrogen oxides
- (g) Suspended vanadium pentoxide.

61. There are various point sources for dust within the plant. For example, bauxite dust is generated from stockpiles and mills (in cases where drying grinding is practised), while lime, alumina and dust from sintering are emitted from calcination operations. Vanadium pentoxide dust is also emitted from calcination operations involving the use of high vanadium fuel oils.

62. The quantity of dust emitted is variable. In the case of alumina, which is the largest source, less than 2 per cent of the total production may be lost to the atmosphere after stripping calcination gases of dust in dust collection devices such as cyclones and electrostatic precipitators. On the basis of particle size distribution the dust may be broken down into settleable and respirable dust. Alumina dust is chemically inert. However, the type of phases present and their particle size distribution are important.

63. Bauxite dust originates from stockpiles. In most cases its level is usually within tolerable limits. In arid and windy areas, however, it may pose serious problems. Its control is usually achieved through spraying with water.

64. Lime dust is usually negligible. The same is true of suspended vanadium pentoxide. Dust from sintering is corrosive and has the greatest potential for causing damage.

65. In all cases dust levels may be effectively controlled through proper site selection based on scientific criteria, stack design and selection of appropriate dust control equipment. Invariably some of the dust is emitted. This requires continual monitoring of the environment. The quantity and quality of dust should be measured against emission standards.

66. The level of dust dispersion is dependent on the design of the stacks and the meteorology of the area. It is important to note that dust may be transported over long distances and have various direct and secondary effects. Included among these is a depreciation in the value of contiguous or neighbouring lands. Hence its effective control is highly necessary.

67. Alumina dust emission does not only originate from the plant, but may also cause problems during transportation of alumina and at trans-shipment ports. Plans should therefore be made for its control at these points. All transfer points should be hooded with dust extraction using cyclones, fabric filters or electrostatic precipitators.

68. In order to mitigate the impact of dust it is advisable to establish a buffer zone around alumina plants and ports, delimiting the area in which communities may be established.

69. The quantity of sulphur dioxide emitted depends on the specific consumption of fuel oil and the concentration of sulphur in the oil. The quantity varies significantly as a function of technology, plant design and the mode of power supply to the plant. In most cases its concentration is within tolerable limits and with proper plant site selection and stack design it is readily diluted and dispersed at concentrations which fall within tolerable levels - without the use of scrubbers.

70. In general there are several key elements to be borne in mind for designing into the plant in order to minimize air pollution. These are:

- (i) Development of data for background levels of pollutants (usually an activity carried out during the environmental pre-audit survey).
- (ii) Identification and characterization of all point sources.

- (iii) Comprehensive studies on the topography and meteorology of the region to facilitate site selection.
- (iv) Assessment and evaluation of the proposed process technology with special emphasis on control methodology and equipment selection.
- (v) Development of criteria for establishing a buffer zone around the plant.
- (vi) Establishment of an air pollution monitoring system.
- (vii) Development of the mechanism for interaction between government authorities and the plant operations.

71. The environment pre-audit study mentioned earlier will find extensive application in these activities, all of which require the use of expertise. Although various constraints, e.g. economic and technological, may prevent application of some techniques, they should be included in the analysis of alternatives. This serves the dual purpose of facilitating projections and increasing the awareness of policy makers to the possible methods of mitigating the environmental impacts. To effectively achieve this objective close interaction is required between the government authorities and the plant operations. In some cases the government may be a partner or sole owner of the venture, in which case ease of interaction and better understanding may be established earlier. In addition the opportunities to optimize the benefits of the project and possibly share the costs are afforded.

RECOMMENDATION : POINT SOURCES FOR ATMOSPHERIC EMISSIONS SHOULD BE IDENTIFIED AND THEIR EMISSIONS CHARACTERIZED. EMISSION STANDARDS SHOULD BE ESTABLISHED AND APPROPRIATE POLLUTION CONTROL EQUIPMENT SPECIFIED, SELECTED AND INSTALLED. A SYSTEM FOR MONITORING POLLUTANTS MUST BE DEVELOPED AND IMPLEMENTED. FUEL CONSUMPTION EFFICIENCY SHOULD BE PROMOTED AND THE ESTABLISHMENT OF INCENTIVES SHOULD BE CONSIDERED. THIS COULD HAVE THE DUAL BENEFICIAL EFFECT OF REDUCING ATMOSPHERIC POLLUTANTS AND IMPROVING FUEL AND OVERALL PRODUCTION ECONOMY.

Environmental Management of Bauxite Residue Disposal

72. Alkaline bauxite residue slurry is the largest single source of effluent from an alumina plant. Its method of disposal impoundment or storage is crucially important since it has the greatest potential for impacting negatively on the environment. Its importance is highlighted by the key role which it plays in the location of an alumina plant.

73. Bauxite residue slurry may be disposed of on land or in the marine environment. In either case different methods may be employed. It is noteworthy, however, that in the case of disposal at sea the material may be lost (when certain methods are used) hence eliminating the possibilities for recycling or use later. Since the potential for commercial scale recycling is continually increasing and additional social and economic benefits may be derived from this activity, it is advisable that this material be viewed in the light of a future resource which would militate against sea disposal.

74. Numerous methods are in use for the disposal of bauxite residue slurry (red mud) on land. Essentially the residue slurry may be discharged into sealed or unsealed artificial or natural impoundment areas. In some methods the residue slurry is dewatered prior to discharge, while in others the whole slurry is discharged into the environment untreated.

75. The potential environmental impacts originate from both the liquid and solid phases of the slurry. These potential impacts are:

- (a) Seepage of the alkaline liquid into underground water. This may result in contamination which could affect industrial, domestic and agricultural water supplies.
- (b) Spillage resulting from damaged pipelines and retaining dyke failure.
- (c) Reduction in the availability of arable land.
- (d) Dust pollution in arid regions.
- (e) Aesthetic impacts.

76. In the case of disposal on land the liquid phase has the greater potential for impacting negatively on the environment. Hence special care is required in the construction and monitoring of the impoundment area. Foremost among these is the selection of a suitable site and an appropriate and effective sealant for lining the impoundment area during construction.

77. These impacts may be effectively mitigated through selection of the most suitable method of bauxite residue disposal for the site. There are some systems of disposal which have distinct advantages in both cost and environmental protection over others.

78. Experts should be employed in site selection and designing the disposal system. For example, the construction of retaining dykes should be carried out by soil mechanics experts. The permeability of the site should be evaluated and the height to which it can support effluent determined. The properties of the slurry should be investigated and characterized. The degree of soil saturation should also be determined and other factors which may affect dyke stability.

79. Residue slurry impoundment ponds should not be placed over subterranean water, abandoned mines or artesian wells. In addition the site should be located above maximum flood levels.

80. In spite of the measures used to minimize the risks of negative environmental impacts it is necessary to establish a water quality monitoring system. This may be done through the drilling of wells at carefully selected points and by sampling and analyzing ground and surface waters.

81. Periodic inspection of the impoundment site is also necessary for detection of fissures and the growth of shrubs. The roots of shrubs may penetrate the dykes of impoundment areas and cause leaks.

82. From the foregoing it is evident that several factors must be considered in the location, design, construction and monitoring of alkaline/bauxite slurry residue impoundment sites. These activities require the use of experts during all stages.

83. Invariably a qualitative and quantitative characterization of the slurry must also be carried out. Subsequent determination of the site of the impoundment area will also include the optimum size of the pond, its expected lifetime and the most suitable method(s) for its early rehabilitation and return to agricultural or other use.

RECOMMENDATION : EXPERTS MUST BE EMPLOYED TO PLAN AND IMPLEMENT BAUXITE RESIDUE DISPOSAL ON LAND. AS MENTIONED ABOVE SEVERAL CRUCIAL VARIABLES MUST BE MEASURED AND EVALUATED AND THE MOST ENVIRONMENTALLY-SOUND AND COST-EFFECTIVE METHOD OF DISPOSAL/STORAGE/IMPOUNDMENT SELECTED FROM AMONG SEVERAL ALTERNATIVES. FAILURE TO FOLLOW THIS ROUTE COULD LEAD TO SEVERAL PROBLEMS. A GROUNDWATER MONITORING SYSTEM MUST BE PUT IN PLACE AND EARTH DYKES SHOULD BE MONITORED FOR STABILITY. DYKES SHOULD ALSO BE MONITORED FOR SHRUB GROWTH. WHERE THESE HAVE DEVELOPED THEY MUST BE PERIODICALLY REMOVED. METHODS MUST BE DEVELOPED FOR THE EARLY REHABILITATION OF EXHAUSTED IMPOUNDMENT AREAS, PARTICULARLY IN AREAS LACKING IN ARABLE LAND.

Disposal of Bauxite Residue Slurry at Sea

84. Disposal of bauxite residue slurry at sea may be effected in several ways. These include shoreline lagooning or land reclamation in which the slurry is impounded in a coastal area, deep sea disposal (which involves transportation of the slurry in barges and deposition in the ocean) and pipelining in which the slurry is disposed of through pipelines running over variable distances and discharged at varying depths into the marine environment. Unlike in the case of disposal on land in which the liquid phase poses the greater potential problem, in the case of disposal at sea both the liquid and solid phases may cause negative environmental impacts.

85. When discharged into the sea the liquid phase rapidly reacts with the magnesium in sea-water and is neutralized, generating a finely divided powder in the process. It is the action of this powder and the red mud particles which can be harmful to marine flora and fauna. In some cases the point of disposal is abiotic and the likelihood of destruction of the marine ecosystem is remote. Nevertheless, in the case of disposal into shallow water, the possibility exists for transportation of these fine particles over long distances through the action of ocean currents and waves. This may result in the material being deposited onto beaches and could ultimately affect recreational facilities, and tourism thereby causing social and economic problems.

86. Disposal of bauxite residue slurry at sea should be the last resort and shallow waters should be avoided. Its practice in some places results from an acute shortage of land. When this alternative must be pursued the need arises for more detailed studies and intensive monitoring. Furthermore, marine disposal bears a significantly higher cost than disposal on land in most cases.

87. The selection of methods for the disposal of alkaline residue slurry requires the use of expertise in various disciplines. The nature of the expertise required will vary as a function of the types of options available. Selection of the method of disposal is enhanced by conducting detailed investigations on the environment. Only by adoption of this approach can the most environmentally-sound and cost-effective method be chosen.

RECOMMENDATION : THE HIGH COST OF DISPOSAL OF BAUXITE RESIDUE SLURRY AT SEA, COUPLED WITH THE LACK OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE OF ITS EFFECTS ON THE MARINE ENVIRONMENT AND THE LACK OF SUITABLE TECHNOLOGY FOR STUDYING THE DEEP SEA, STRONGLY INDICATE THAT BAUXITE RESIDUE DISPOSAL AT SEA SHOULD BE THE LAST RESORT AND

SHOULD ONLY BE CONSIDERED WHERE THERE IS AN ACUTE SHORTAGE OF LAND. SOME FIELD STUDIES HAVE SHOWN THAT ADVERSE ENVIRONMENTAL IMPACTS MAY ARISE FROM DISPOSAL OF BAUXITE RESIDUE IN SHALLOW WATERS. IN THE EVENT THAT THE SEA DISPOSAL OPTION MUST BE PURSUED THEN VARIOUS EXPERTS MUST BE EMPLOYED TO UNDERTAKE THE NECESSARY ENVIRONMENTAL STUDIES PRIOR TO PROJECT IMPLEMENTATION.

Residue Disposal from Low Grade Bauxite Processing

88. The problem of tailings disposal is significantly reduced in the case of plants processing low grade bauxite in which the tailings are converted to portland cement. Possibilities for the economic utilization of residue from plants of this kind should therefore be investigated. Similar prospects exist for plants processing nephelines and alunite. In some cases the tailings are converted to fertilizers. It is therefore advisable that the possibilities for commercial utilization of tailings from alumina plants be evaluated from the project planning stage.

RECOMMENDATION : THE PROSPECTS FOR BY-PRODUCTS PRODUCTION FROM TAILINGS SHOULD BE EVALUATED WHEN LOW GRADE BAUXITES ARE TO BE PROCESSED SINCE THIS COULD HAVE SEVERAL ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ADVANTAGES.

Prospects for the Utilization of Alkaline Bauxite Residue Slurry

89. The literature abounds with a variety of technically-sound processes which have been developed for the utilization of bauxite residue. Patents have been applied for and granted for the production of various substances and products, including ceramic and building materials, road paving materials, degassing and flocculation agents, insecticide carriers, plastic filler, pigments and metals. Very few of these processes and products are in commercial use today since most of them are not economically viable. The major obstacle to the commercial exploitation of residue slurry is its inability to compete with products derived from traditional raw materials and the high cost involved in processing. The constraints are therefore largely economic. In spite of this some products and processes are beginning to show better prospects than in previous years. Hence with declining availability of high grade traditional raw materials and improved technology, it is not unlikely that bauxite residue slurry may find greater application and commercial uses. In the areas of ceramic engineering and rare metals extractions, the potential for commercial exploitation seems to be increasing at a greater rate. This further justifies an evaluation of the utilization of alkaline residue slurry which is the largest effluent from an alumina plant.

90. It is important to note that although the environmental impacts of bauxite residue disposal may be mitigated through its utilization, the potential for developing other kinds of negative environmental impacts may also arise through these activities. However, these environmental impacts would not be dissimilar from those generated when traditional raw materials are used. Nevertheless, this would require more extensive planning for effective consumption and environmental protection.

RECOMMENDATION : IN SOME COUNTRIES BAUXITE RESIDUE UTILIZATION HAS BEEN SUCCESSFULLY UNDERTAKEN HENCE THE PROSPECTS FOR RESIDUE UTILIZATION SHOULD BE CONTINUALLY RESEARCHED AND PROMOTED SINCE THIS COULD SIGNIFICANTLY MITIGATE THE PROBLEMS ASSOCIATED WITH RESIDUE DISPOSAL WHILE OFFERING BY-PRODUCT POSSIBILITIES AND OTHER ECONOMIC BENEFITS.

CONCLUSION

91. Although the bauxite/alumina industries do not exert severe negative impacts on the environment (when compared to other industries) and the impacts which they exert may all be cost-effectively controlled, undertaking of the necessary studies prior to mining and processing, comprehensive planning, careful and timely implementation are pre-requisites to sound environmental control. There is also a clear need for the use of experts in many areas in order to ensure optimization of the benefits from the activities and minimization of the negative impacts.

92. A judicious analysis of technical information is required throughout to select appropriate alternatives and arrive at the most environmentally-sound and economically beneficial decisions.

REFERENCES

1. Guidelines for Environmental Management of Aluminium Smelters, UNEP Industry & Environment Guidelines Series (in preparation)
2. UNEP/UNIDO Workshop on the Environmental Aspects of Alumina Production, Paris, January 1981, Secretariat Report of the Workshop, UNEP Industry and Environment Office, UNEP/WS/AL.2
3. Environmental Aspects of Alumina Production: An Overview, UNEP Industry and Environment Office (in preparation)
4. Environmental Aspects of Alumina Production: A Technical Review, UNEP Industry and Environment Office (in preparation)

ANNEX

UNEP/UNIDO Workshop on the Environmental Aspects
of Alumina Production

Paris, 20-23 January 1981

List of Participants

AUSTRALIA

CANADA

CHINA, PEOPLE'S REPUBLIC OF

EGYPT, ARAB REPUBLIC OF

FRANCE

GERMANY, FEDERAL REPUBLIC OF

GUINEA, PEOPLE'S REVOLUTIONARY
REPUBLIC OF

HUNGARIAN PEOPLE'S REPUBLIC

INDIA

INDONESIA

ITALY

JAMAICA

JAPAN

MALAYSIA

Mr. Harry JITTS

Mr. B.R. EDWARDS

Mr. KAU TAI

Mr. I.M. MOHAMED

Mr. A.O. LOTFI

Mr. A. MILHAU

Mr. J.P. COULON

Mr. R. MAGRONE

Mr. R. VINAY

Mr. D. LIESEGANG

Mr. H. BENSCH

Mr. R. HAEBERLEIN

Mr. M. BAH

Mr. F. PUSKAS

Mr. R. MEHTA

Mr. N. MAKARIM

Mr. E. MOLLAME

Mr. T.E. ALDRIDGE

Mr. R. THELWELL

Mr. T. HAMADA

Mr. F.M. WONG

PHILIPPINES

SWITZERLAND

UNION OF SOVIET SOCIALIST REPUBLICS

UNITED STATES OF AMERICA

Mr. O. MENDOZA
Mr. F. SCHNORF
Mr. A. YABLONSKY
Mr. V. MIRONOV
Mr. J.V. DAY

INSTITUTIONS

INTERNATIONAL PRIMARY ALUMINIUM

INSTITUTE

Mr. P. MARTYN
Mr. L.C. TROPEA

UNITED NATIONS AND AGENCIES

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF TECHNICAL

CO-OPERATION FOR DEVELOPMENT

Mr. J.H. HARRIS

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT

ORGANIZATION (UNIDO)

Mr. E.T. BALAZS
Ms. G. HYNEK
Mr. G. SIGMOND

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC

AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO)

Mr. R. GRIFFITHS
Mr. W. SLACZKA

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME

(UNEP)

Mr. D. LARRE
Mr. J.A. HAINES
Mr. C. DOUGLAS
Mr. D.C. MENEGOS
Mr. V.M. SIZYAKOV

**NOUVELLES ORIENTATIONS EN MATIERE DE LEGISLATION ET DE STRUCTURES
ADMINISTRATIVES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT, EN PARTICULIER
DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT**

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	3
I. INVENTAIRE : LA PORTEE DE LA LEGISLATION ET DES STRUCTURES ADMINISTRATIVES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT	4
a) Protection essentielle contre les risques auxquels l'environnement est exposé	4
b) Utilisation et conservation des ressources naturelles ...	5
c) Planification et gestion écologiques	5
II. INSTITUTIONS : FONCTIONS DES SERVICES CHARGES DE L'ENVIRONNEMENT	8
a) Stratégie en matière d'environnement	10
b) Activités dans le domaine de l'environnement	11
c) Renseignements sur l'environnement	12
III. INSTRUMENTS : LEGISLATIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT	14
a) Lois antipollution	14
b) Codification des lois sur l'environnement et les ressources naturelles	15
c) Lois-cadres sur l'environnement	16
d) Instruments nécessaires à l'application des mesures et au respect des normes en matière d'environnement	17
i) Planification de l'utilisation des sols et zonage ..	18
ii) Autorisations et normes	19
iii) Etude d'impact sur l'environnement (EIE)	19
iv) Incitations et sanctions	20
v) Autres mesures gouvernementales	21
IV. PERSPECTIVE : RAPPORT ENTRE LES LEGISLATIONS ET LES STRUCTURES ADMINISTRATIVES NATIONALES ET INTERNATIONALES EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT	22
a) Protection contre les risques "transnationaux"	22
b) Conservation et exploitation rationnelle des ressources partagées	24
c) Coordination et harmonisation	25
	/...

INTRODUCTION

1. Pour être suivis d'effet, les programmes du gouvernement visant à protéger et améliorer l'environnement doivent se traduire en mesures législatives et administratives. Depuis la Conférence de Stockholm sur l'environnement, de 1972, les lois nationales sur l'environnement et les mécanismes administratifs apparentés ont pris un développement énorme, non seulement dans les pays industrialisés mais aussi dans les pays en développement.

2. Les auteurs du rapport sur l'environnement et le développement (Founex, 1971) avaient déjà prévu que les divers Etats devraient prendre des mesures dans ce domaine, puisqu'ils avaient recommandé qu'on mette à la disposition des pays en développement un éventail de politiques précises entre lesquelles ils pourraient choisir en fonction de leurs besoins et préférences. Par sa résolution 3436 (XXX) du 9 décembre 1975, l'Assemblée générale des Nations Unies a prié le Directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'environnement de fournir une assistance technique aux pays en développement, sur leur demande, pour l'élaboration de leur législation nationale dans le domaine de l'environnement. Ce mandat a été confirmé par le Conseil d'administration du PNUE dans sa décision 66 (IV) du 13 avril 1976, par les hauts fonctionnaires spécialistes du droit de l'environnement réunis à Montevideo en 1981 et par la Conférence interparlementaire sur l'environnement de 1984. Jusqu'à présent, 41 pays en développement* ont reçu du PNUE, sur demande, une assistance technique dans le domaine du droit de l'environnement et des mécanismes en la matière, qui s'est traduite par une série de rapports adressés aux gouvernements, par des recommandations et par des projets d'instruments juridiques. D'autres organismes des Nations Unies ont également été actifs dans ce domaine : un exemple bien connu est le Code de protection des ressources naturelles renouvelables et de l'environnement adopté par la Colombie en 1974, qui a été réalisé avec l'assistance technique de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et avec des fonds du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) sur la base d'un projet de loi établi par une équipe d'experts étrangers en collaboration avec l'organisme national compétent (FAO/PNUD Projet RLA/72/028, Rapport No. 24, 1977).

* Argentine, Bahreïn, Bangladesh, Barbade, Bermude, Brésil, Chili, Congo, Costa Rica, Cuba, Djibouti, La Dominique, Emirats arabes unis, Gambie, Gabon, Ghana, Guatemala, Guinée, Honduras, Iraq, Jordanie, Maroc, Mauritanie, Nicaragua, Ouganda, Pakistan, Panama, Pérou, Qatar, République arabe du Yémen, République démocratique populaire du Yémen, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Saint-Vincent-et-Grenadines, Sénégal, Somalie, Soudan, Sri Lanka, Swaziland, Togo, Uruguay, Venezuela, Zaïre. Les demandes d'assistance technique des pays ci-après sont en cours d'instruction : Bangladesh, Botswana, Burundi, Chili, Congo, Ethiopie, Guinée, Guinée-Bissau, Guyane, Kenya, Lesotho, Mexique, Mozambique, République arabe du Yémen, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Sierra Leone.

3. Bien qu'il incombe à chacun des gouvernements qui ont demandé cette assistance de donner effectivement suite aux propositions d'action et que la mesure dans laquelle ils le font dépend en général des contingences et besoins locaux, l'analyse de l'expérience acquise jusqu'à présent par les divers pays montre que bon nombre de pays en développement ont certains traits en commun. Quelques-uns des renseignements disponibles ont été réunis et résumés, principalement à l'échelle régionale, dans les études comparatives et documents dont il est fait état aux paragraphes 11 à 13 ci-dessous.

4. Comme on pouvait le prévoir, les problèmes et besoins des pays en développement dans le domaine de la législation et des structures administratives relatives à l'environnement diffèrent souvent de ceux des régions industrialisées du monde. Bien qu'il soit toujours utile de s'appuyer sur les solutions qui ont fait leurs preuves ailleurs, on ne peut transférer aveuglément les modèles juridico-institutionnels sans les adapter convenablement. Dans la présente étude, nous nous efforcerons de replacer l'expérience acquise aux niveaux national et régional dans une perspective mondiale de manière à pouvoir dégager des orientations générales pour les gouvernements qui désirent améliorer leurs cadres nationaux. Il peut être utile d'examiner le texte des lois existantes dans cet ordre d'idées.

I. INVENTAIRE : LA PORTEE DE LA LEGISLATION ET DES STRUCTURES ADMINISTRATIVES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

5. Même si la notion d'une législation et de structures administratives traitant spécifiquement de l'environnement est relativement récente, il convient de l'examiner dans le cadre de l'évolution historique qui présente des caractéristiques remarquablement similaires dans les différents pays et qui peut être divisée en trois grandes étapes : a) protection essentielle contre les risques auxquels l'environnement est exposé; b) utilisation et conservation des ressources naturelles; c) planification et gestion écologiques.

a) Protection essentielle contre les risques auxquels l'environnement est exposé

6. De tous temps, l'homme a fixé certaines normes de comportement social pour assurer la survie du groupe et sa protection contre un environnement "hostile". Bien que les dangers et situations d'urgence auxquels ces normes visaient à répondre à l'origine aient eu des causes purement naturelles (comme les inondations ou les animaux "dangereux"), l'évolution de la société et le progrès technique ont fait apparaître la nécessité de se protéger contre de nouveaux risques environnementaux causés en partie ou entièrement par les activités humaines ou l'interaction de l'homme avec la nature (comme la pollution de l'eau ou les produits dangereux fabriqués par l'homme). Les dispositions juridiques et administratives adoptées de nos jours à cette fin englobent une vaste gamme de mesures de protection et de prévention concernant l'assainissement de l'environnement et la santé publique (qualité des aliments, lutte contre les maladies, par exemple), les mesures d'avertissement et d'urgence pour réduire les dommages possibles en cas de catastrophes naturelles et d'accidents désastreux, les mesures correctives et les secours

pour aider et indemniser les victimes éventuelles (l'indemnisation des travailleurs en cas d'accidents du travail). Toutes ces dispositions ont pour caractéristique commune d'avoir une fonction défensive ou protectrice de manière à préserver certaines normes de qualité de la vie contre des risques environnementaux précis.

b) Utilisation et conservation des ressources naturelles

7. Lorsque l'homme a commencé de manipuler la nature par la technique, les règles avaient pour fonction d'assurer la protection du groupe; par la suite, l'homme put dominer son environnement, n'ayant donc besoin de se protéger. Des règles juridiques et administratives ont été adoptées pour rationaliser l'exploitation des ressources naturelles. On ne s'est guère soucié du caractère durable de cette exploitation. Les restrictions imposées par la loi à l'utilisation des ressources, dans la mesure où elles existaient, visaient essentiellement à prévenir les frictions que pourrait susciter le système d'allocation des ressources, par exemple à protéger les utilisateurs voisins des nuisances causées par l'exploitation d'une ressource. La plupart des lois actuelles régissant les ressources en terres, en eau ou en minerais (du sous-sol) sont encore axées sur leur utilisation.

8. Avec l'exploitation de plus en plus rapide des ressources que se disputent les divers utilisateurs, de nouveaux risques économiques sont apparus : appauvrissement des ressources non renouvelables de la planète et dégradation irréversible des ressources renouvelables. Pour y faire face, les règlements juridiques et administratifs visent aujourd'hui à gérer à long terme les ressources menacées; on s'attache maintenant en priorité à assurer le maintien d'un peuplement minimum sûr ou un rendement maximal durable plutôt qu'à protéger les droits de l'utilisateur. La nécessité de préserver certaines ressources naturelles en leur conservant un niveau minimum ou optimum approprié a trouvé son expression dans un ensemble de lois axées sur les ressources elles-mêmes en vue de conserver les ressources biologiques comme les forêts, les pêcheries, la faune et la flore sauvages et, plus récemment, le patrimoine génétique.

c) Planification et gestion écologiques

9. Il est cependant de plus en plus évident que même en alliant les mesures de protection essentielle et de conservation sectorielle des ressources on ne saurait sauvegarder la qualité de l'environnement. La conservation sectorielle des ressources naturelles, en particulier, ne fait souvent que repousser ailleurs les problèmes de pollution sans les résoudre car elle ne tient pas compte de l'interdépendance entre les éléments constitutifs de l'environnement et leurs écosystèmes respectifs. L'optique plus récente dans laquelle on conçoit la législation et les structures administratives relatives à l'environnement vise par conséquent à intégrer la planification et la gestion de toutes les ressources naturelles, en fonction de politiques écologiques communes et de procédures centralisées à l'échelle nationale axées sur la protection de l'écosystème en vue d'adapter en conséquence les normes sectorielles et les institutions.

10. Alors que les trois étapes décrites ci-dessus semblent être des échelons successifs dans l'évolution de la législation et des structures administratives relatives à l'environnement, elles représentent des éléments interdépendants qui coexistent dans chaque système national. Dans tous les pays en développement, certains de ces éléments au moins existent déjà à un niveau ou à un autre. Dans aucun pays, la législation ou la structure administrative ne part donc de zéro sous ces trois rapports. Il ne faudrait pas non plus considérer l'étape de la planification et de la gestion écologiques comme la panacée universelle pour tous les problèmes environnementaux. Ce qu'il faut faire de nos jours dans la plupart des pays, c'est réévaluer et renforcer la législation et les structures administratives relatives à l'environnement dans ces trois domaines : protection essentielle contre les risques environnementaux, utilisation et conservation des ressources naturelles, planification et gestion écologiques.

11. A titre de première étape dans cette voie, il faudrait dresser l'inventaire national des textes législatifs en vigueur et des structures administratives existantes dans tous les secteurs relatifs à l'environnement. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a dressé des listes détaillées de vérification et des tableaux types pour la classification de toutes les catégories de lois et structures administratives (G.J. Cano, A Legal and institutional framework for natural resources management, FAO Legislative Study No. 9, English/Spanish 1975, annexe I) et le PNUE en a fait autant en collaboration avec l'Association internationale des sciences juridiques (J. Mayda, Manual on environmental legislation, UNEP/IALS Project FP/1400-77-03, anglais/espagnol/français 1979, figures 5 et 6). Une comparaison récente des lois et structures administratives existantes montre que les dix secteurs les plus récents pour les pays en développement sont les suivants :

- i) Utilisation des terres et conservation des sols;
- ii) Gestion des ressources en eau;
- iii) Foresterie;
- iv) Faune et flore sauvages et protection des zones naturelles;
- v) Ressources de la mer et zones côtières;
- vi) Qualité de l'eau;
- vii) Assainissement et gestion des déchets;
- viii) Déchets dangereux;
- ix) Milieu du travail (prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles).
- x) Principales sources de production, notamment les sources mobiles (automobiles) et les sources stationnaires (essentiellement la production d'énergie, l'exploitation des ressources minières et les déchets provenant de la transformation des produits de l'agriculture, des forêts et de la pêche).

/...

12. Le texte intégral ou le résumé d'un certain nombre de lois en vigueur en matière d'environnement - y compris les grandes lois promulguées par les pays en développement - sont publiés et traduits régulièrement dans le Recueil international de législation sanitaire de l'OMS (en anglais et en français, désigné ci-après sous le sigle d'IDHL) et dans la série Législation alimentaire et agricole publiée par la FAO (anglais/espagnol/français, désignée ci-après sous le sigle de FAL). La FAO publie également un certain nombre d'études analytico-comparatives dans des domaines spécialisés comme la législation sur l'eau, la faune et la flore sauvages et les parcs nationaux, tandis que l'OMS a publié récemment une étude intitulée Setting environmental standards : guidelines for decision-making, H.W. de Koning ed., 1987). Le Réseau d'INFOTERRA fournit sur demande aux utilisateurs des pays en développement des renseignements sur les lois grâce à un accord de collaboration avec le Centre du droit de l'environnement de l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN).

13. Sur le plan régional le Bureau régional pour l'Asie occidentale du PNUE a recommandé d'élaborer une législation "modèle" en matière d'environnement, en tenant compte des besoins communs des pays de la péninsule arabique (Report on the major environmental problems in the ECWA region, UNEP/IG.28/Background document No.2, août 1981, annexe I par F.A. Ibrahim). La législation des pays africains concernant l'environnement ainsi que leurs services administratifs s'occupant de ce domaine ont été étudiés par le PNUE en coopération avec la Commission économique pour l'Afrique ("Elaboration de lois protégeant l'environnement dans les pays membres de la CEA", E/CN.14/ECU/5, anglais/français, juin 1982). Le Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes du PNUE a formulé plusieurs recommandations au titre des services consultatifs qu'il a fournis à des gouvernements de la région. Le Bureau a en outre publié les lois sur l'environnement les plus importantes en vigueur dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes ("Legislación ambiental en América Latina y el Caribe", PNUMA/ORPALC, Serie Documentos 2, 1984). Dans un rapport récent faisant le point sur le droit de l'environnement en Amérique latine et aux Caraïbes ainsi que sur son évolution et ses perspectives d'avenir qui était destiné à la première Conférence interparlementaire sur l'environnement en Amérique latine et aux Caraïbes (Mexico, 23-25 mars 1987), le Bureau régional a défini plusieurs principes directeurs pour l'élaboration de législations visant à protéger l'environnement dans la région (UNEP/IPCE-1/4, voir p. 25 et suivantes). En 1985, à la suite d'une enquête effectuée en coopération avec le PNUE, la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique a achevé la mise à jour d'un recueil des lois relatives à l'environnement en vigueur dans les pays membres de la CESAP en se fondant sur des monographies par pays détaillées réalisées depuis 1983. Des études comparatives sur les législations et services administratifs nationaux concernant le milieu marin et les zones côtières de la Méditerranée, de l'Afrique occidentale et centrale, de l'Afrique de l'Est et des Caraïbes ont été réalisées dans le cadre du Programme pour les mers régionales en coopération avec la FAO, l'OMS et l'UICN notamment.

14. Toutefois, comme indiqué dans le rapport conjoint PNUE/CEPALC établi en 1976, "La législation n'est sûrement pas le facteur décisif dont dépend l'amélioration de l'environnement car elle ne saurait garantir que les mesures prévues par le législateur ne restent lettre morte. La véritable difficulté

réside dans la mise en place de mécanismes de contrôle et d'application des dispositions législatives. Tout d'abord, un nombre considérable de lois n'ont jamais été suivies d'effet, faute de règlements en assurant l'application. En second lieu, la tâche difficile consistant à mettre en place des systèmes de contrôle et d'application dépasse bien souvent les moyens de l'administration". ("El medio ambiente en América Latina", PNUE et CEPALC, E/CEPAL/1018, 1976, par. 99.

II. INSTITUTIONS : FONCTIONS DES SERVICES CHARGES DE L'ENVIRONNEMENT

15. Avant la Conférence de Stockholm, une étude succincte qui portait sur le droit de l'environnement dans 138 pays a révélé qu'en 1971 11 pays dont deux pays en développement seulement possédaient des organismes ou un ministère de l'environnement (Commission préparatoire de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, troisième session, A/CONF.48/PC.III/CRP.13, tableau 1). Cinq autres pays en développement s'étaient dotés d'un ministère ou d'organismes nationaux s'occupant de la gestion intégrée des ressources naturelles (voir liste figurant dans A legal and institutional framework for natural resources management établi par G.J. Cano, mentionnée ci-dessus au paragraphe 11).

16. Depuis lors, l'administration publique des pays en développement a connu de profondes modifications structurelles notamment au cours de la dernière décennie. Tous les deux ans, le secrétariat du PNUE met à jour son répertoire des principaux organismes gouvernementaux s'occupant de l'environnement. Le répertoire actuel recense 155 pays et les 44 ministères suivants :

Barbade :	Ministry of Tourism and Environment
Bermudes :	Ministry of Environment
Brésil :	Ministère du développement urbain et de l'environnement
Burkina Faso :	Ministère de l'environnement et du tourisme
Chine :	Ministère du logement urbain et rural et de la protection de l'environnement
Chypre :	Ministère de l'agriculture et des ressources naturelles
Comores :	Ministère de la planification physique et de l'environnement
Congo :	Ministère de la recherche scientifique et de l'environnement
Equateur :	Ministère des ressources naturelles et de l'énergie
Ethiopie :	Ministère de l'agriculture, de la conservation des ressources naturelles et du développement
Gabon :	Ministère de l'environnement et de la protection de la nature
Gambie :	Ministry of Water Resources and Environment
Ghana :	Ministry of Lands and Natural Resources
Guinée-Bissau :	Ministère des ressources naturelles
Guyana :	Ministry of Environment and Water Supply
Inde :	Ministry of Environment and Forests
Indonésie :	Ministère de la population et de l'environnement
Jordanie :	Ministère des questions municipales, rurales et environnementales
Kenya :	Ministry of Environment and Natural Resources

Malaisie :	Ministère de la science, de la technique et de l'environnement
Malawi :	Ministry of Forestry and Natural Resources
Mali :	Ministère des ressources naturelles et de l'élevage
Malte :	Ministère de l'éducation et de l'environnement
Maurice :	Ministry of Housing, Lands and Environment
Mauritanie :	Ministère de l'environnement, de l'habitat et du tourisme
Niger :	Ministère de la gestion de l'eau et de l'environnement
Oman :	Ministère de l'environnement et des ressources en eau
Ouganda :	Ministry of Environment Protection
Papouasie- Nouvelle-Guinée	Ministry of Environment and Conservation
Philippines :	Ministry of Natural Resources
République arabe syrienne :	Ministère d'Etat pour les questions environnementales
République-Unie de Tanzanie :	Ministry of Lands, Natural Resources and Tourism
Sénégal :	Ministère de la protection de l'environnement
Sierra Leone :	Ministry of Lands, Housing and the Environment
Singapour :	Ministry of Environment
Swaziland :	Ministry of Natural Resources and Energy
Tchad :	Ministère du tourisme, des arts, de l'artisanat et des ressources naturelles
Togo :	Ministère de l'environnement et du tourisme
Tonga :	Ministry of Lands, Surveys and Natural Resources
Trinité-et-Tobago :	Ministry of Health and Environment
Venezuela :	Ministère de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables
Zaïre :	Département de la terre, de l'environnement et de la conservation de la nature
Zambie :	Ministry of Lands and Natural Resources
Zimbabwe :	Ministry of Natural Resources and Tourism

17. Les 44 ministères ci-dessus dont les titres officiels font expressément référence à l'environnement ou aux ressources naturelles donne une idée de l'importance considérable que ces questions revêtent pour les pays en développement. De plus, huit pays en développement disposent d'un bureau de l'environnement relevant du président ou du premier ministre (Burundi, Egypte, Iran, (République islamique d'), Mexique, Nauru, Panama, République dominicaine et Turquie); 13 se sont dotés d'un organisme administratif ou d'un institut gouvernemental central chargé de l'environnement et des ressources naturelles (Cameroun, Cuba, Mongolie, Nicaragua, Pérou, Qatar, République de Corée, Soudan, Suriname, Thaïlande, Uruguay, Viet Nam et Yougoslavie); sept autres ont confié les questions d'environnement à leur bureau national de planification (Bhoutan, Costa Rica, Ethiopie, Liban, Népal, Nigéria, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-Grenadines). Cinquante et un autres pays ont confié ces tâches à des ministères s'occupant d'autres domaines mais dotés d'un service de l'environnement : Ministère de l'agriculture et des forêts (Afghanistan, Algérie, Angola, Cap-Vert, Dominique, El Salvador, Honduras, Jamaïque, Madagascar, Samoa, Tunisie); Ministère de la santé publique (Argentine, Bahamas, Bahreïn, Belize, Emirats arabes unis, Iraq, Libéria, Paraguay, République démocratique populaire du Yémen, Rwanda); Ministère de la planification et du développement national (Birmanie, Bolivie,

/...

Brunéi, Koweït, Lesotho, Mozambique, Seychelles et Somalie); Ministère du développement urbain et du logement (Bénin, Fidji, Maroc, Nigéria, Pakistan, République centrafricaine, République-Unie de Tanzanie); Ministère des administrations locales et de l'intérieur (Bangladesh, Botswana, Guatemala, Jamahiriya arabe libyenne, Kiribati, Maldives, République arabe du Yémen, Sri Lanka); Ministère de l'éducation (Guinée et Uruguay); Ministère du patrimoine national (Chili); Ministère de la Justice (Colombie), Ministère des mines (Guinée équatoriale); Ministère de l'industrie (Côte d'Ivoire); Ministère de la défense et de l'aviation (Arabie saoudite).

18. D'un point de vue fonctionnel, on peut regrouper les 120 institutions précitées en trois grandes catégories selon leur finalité : a) "stratégie" (définition des orientations et coordination); b) "exécution" (établissement et application des normes par secteurs); c) "information" (collecte des informations, surveillance et évaluation).

a) Stratégie en matière d'environnement

19. Etant donné la grande diversité des domaines visés, l'élaboration des politiques relatives à l'environnement suppose la participation des fonctionnaires de haut niveau ainsi qu'une coopération intersectorielle. Nombre de pays ont confié cette fonction stratégique à leur ministère de l'environnement ou l'ont répartie entre plusieurs ministères compétents en fonction de leur mandat. De plus, 34 pays en développement au moins ont jugé utile de créer des commissions conjointes à cet effet**. Ces commissions ou conseils qui regroupent tous les services d'exécution du gouvernement intéressé et sont en général présidées et administrées par le ministère "responsable" de l'environnement (et parfois par le président ou le premier ministre) ont pour mission de définir les grandes orientations dans lesquelles s'inscriront les politiques environnementales et d'assurer une coordination continue entre ministères en vue de leur mise en oeuvre. Dans certains pays où les membres des commissions peuvent également être des représentants des secteurs pertinents de la recherche universitaire, de l'industrie ou des groupes d'action sociale, les commissions ont surtout un rôle consultatif et veillent à ce que les orientations nationales en matière d'environnement reposent sur les avis scientifiques les plus qualifiés et un vaste consensus social.

** Algérie, Bangladesh, Burma, Brésil, Chili, Corée (République de), Equateur, Egypte, Ghana, Guatemala, Indonésie, Iran (République islamique d'), Côte d'Ivoire, Jamahiriya arabe libyenne, Maldives, Maroc, Mexique, Niger, Ouganda, Panama, Philippines, Qatar, République-Unie de Tanzanie, Sénégal, Seychelles, Somalie, Soudan, Sri Lanka, Thaïlande, Tunisie et Venezuela.

20. Les résultats "stratégiques" ainsi obtenus peuvent consister en documents d'orientation comme les "stratégies nationales de conservation" que plus de 20 pays en développement élaborent actuellement avec le concours du PNUE et de l'UICN en se fondant sur la Stratégie mondiale de conservation (1980). Cependant, des décisions stratégiques doivent être prises constamment pour que les politiques en matière d'environnement soient définies et évaluées en fonction de l'évolution des réalités écologiques et économiques (notamment les situations de crises); cela appelle des mesures qui dépassent les attributions ordinaires de l'administration s'occupant de l'environnement.

21. Il se peut que pour un gouvernement soucieux d'élaborer une stratégie en matière d'environnement la première et la plus importante des démarches consiste à se fixer des objectifs à caractère écologique en tenant compte des objectifs à long terme de la planification économique et sociale. Les expériences en cours dans plusieurs pays en développement montrent qu'il est nécessaire que l'institution nationale - ministère ou commission responsable de la stratégie en matière d'environnement - contribue dans une large mesure à la planification afin que les objectifs et priorités - y compris en matière d'allocations budgétaires - des programmes d'exécution dans ce domaine soient réalistes et puissent de ce fait bénéficier d'un appui politique. A titre d'exemple on peut citer la loi adoptée par le Costa Rica en 1981 relative à la création d'un système national pour la protection et l'amélioration de l'environnement, et la mise en place d'un mécanisme aux fins d'application de cette loi faisant partie intégrante du système national de planification et d'élaboration de politiques économiques; plus récemment, des efforts ont été faits par le Haut Comité pour l'environnement et la lutte contre la pollution, avec la coopération technique du PNUE, afin que le sixième Plan de développement national de la Syrie (1986-1990) prenne en considération les données environnementales. De même, en 1986, en collaboration avec le PNUE et le PNUD, le Gouvernement de Chypre a entrepris une série de consultations interministérielles et assuré la coordination en matière de prise de décision afin que les décisions de portée nationale et l'administration tiennent compte des objectifs et préoccupations en matière d'environnement. La publication, en 1987, du rapport de la Commission mondiale de l'environnement et du développement et l'adoption, par l'Assemblée générale, de l'Etude des perspectives en matière d'environnement jusqu'à l'an 2000 et au-delà inciteront de plus en plus les pays à s'employer à trouver comment concevoir des politiques économiques et une planification faisant une large part aux impératifs écologiques. En conséquence, les services s'occupant d'environnement seront de plus en plus appelés à travailler en étroite collaboration avec les divers services administratifs.

b) Activités dans le domaine de l'environnement

22. Les activités entreprises dans le domaine de l'environnement consistent dans une large mesure à "gérer l'environnement" même s'il arrive parfois que l'on entende par cette dernière expression l'élaboration de politiques, la planification et la coordination qui sont des fonctions relevant de la stratégie. En matière de législation et d'administration relative à l'environnement la plus grande partie des tâches assumées par le gouvernement l'est par des organismes qui relèvent de départements placés sous des tutelles distinctes tels que les ministères de la santé publique ou de l'agriculture, ou par un ministère de l'environnement proprement dit. Les services chargés

/...

des activités en matière d'environnement s'intéressent donc au premier chef à l'application des politiques et des législations même s'il peut arriver qu'ils soient habilités à fixer des normes techniques - pour certains secteurs ou industries donnés - et à surveiller le respect de ces normes. Etant donné que dans la plupart des cas l'adoption et l'application de règlements suppose que des décisions soient prises sur le champ au niveau local, il faut que cette activité soit menée à bien en étroite coopération avec l'administration locale ou que celle-ci ou encore d'autres services décentralisés s'en chargent (ce pourrait être des organismes de district s'occupant d'environnement comme ceux qui ont été créés au Sri Lanka en 1980 par le National Environment Act dont on trouvera un résumé à la page 624 du volume 3 de 1981 du Rec.int.Lég.sanit.).

23. Il convient de bien comprendre que les fonctions d'exécution et de gestion assurées par les organismes s'occupant d'environnement excluent la fonction ayant pour objet d'assurer le fonctionnement d'installations telles que les usines de traitement des effluents mais consistent en l'élaboration de règlements et en la promotion d'activités tendant à assurer leur mise en oeuvre effective. Les activités consistant en l'élaboration de règlements ayant pour objet d'imposer une contrainte sont les suivantes : fixation de normes, octroi d'autorisations et application de sanctions en cas de non respect des normes (le Environmental Public Health Act, récemment adopté par Singapour (1987) est l'illustration de ce type de législation nationale globale conçue dans cet esprit - voir Rec.int.Lég.sanit., vol. 39, no. 1, 1988, p. 152). Les activités "catalytiques" tendant à favoriser cette évolution peuvent être fort diverses - information du public, éducation et formation, incitations économiques et sociales - et avoir pour objet d'amener les intéressés à respecter volontairement les normes fixées.

24. Cet ensemble de fonctions d'exécution suppose que le service qui les assume dispose de ressources suffisantes pour ce faire. La fixation de normes techniques et leur respect repose sur des connaissances scientifiques et un savoir-faire approprié dans la mesure où il s'agit de recourir aux techniques les plus propres à assurer la prévention de la pollution industrielle et la réduction des rejets de polluants. Pour que le public soit informé des méthodes permettant d'exploiter rationnellement les ressources naturelles, il faut disposer de services de vulgarisation et d'expérimentation dotés de spécialistes qui peuvent par exemple diffuser les méthodes de conservation des sols. Recourir à des stimulants économiques suppose qu'il existe des institutions financières appropriées; ce pourrait être un fonds spécialement créé pour attribuer des subventions ou des prêts aux fins d'investissement visant à protéger l'environnement. En vertu du Turkish Environment Act de 1983, la Turquie a créé un fonds de ce type (voir Rec.int.Lég.sanit. vol. 36, no. 1, 1985, p. 203).

c) Renseignements sur l'environnement

25. La formulation et la mise en oeuvre de politiques dans le domaine de l'environnement suppose que l'on dispose d'une base de données fiables, que l'on soit en mesure d'évaluer en permanence les nouvelles données et que l'on puisse suivre les mesures prises et en déterminer l'efficacité. Les renseignements sur l'environnement permettent donc d'être constamment informés

de ce qui se passe et de prendre des décisions en conséquence, qu'il s'agisse de faire des prévisions à long terme ou de déterminer rapidement la marche à suivre en cas de situation d'urgence. Si l'on s'accorde généralement à reconnaître l'importance des services d'information, les services auxquels sont confiés cette fonction diffèrent considérablement d'un pays à l'autre.

26. Dans certains pays en développement les fonctions de surveillance et d'évaluation sont assurées par un même service public que l'on présente parfois comme l'organe chargé de la recherche en matière d'environnement (c'est le cas de l'Institut pour la protection de l'environnement de l'Académie des sciences de la République populaire démocratique de Corée). D'autres ont préféré s'en remettre à un réseau décentralisé d'établissements dont la coordination et le financement, public, sont assurés soit par une commission nationale qui élabore la stratégie suivie, soit par un organisme d'exécution. Le réseau ainsi mis en place peut être constitué d'instituts universitaires et de laboratoires de recherche financés par le gouvernement ou ne relevant pas du secteur public.

27. Quoi qu'il en soit les services publics n'ont pas les moyens de surveiller en permanence tous les impacts des activités industrielles sur l'environnement. S'inspirant de l'exemple de plusieurs pays industrialisés, un certain nombre de pays en développement ont adopté un système efficace grâce auquel les industries exercent une autosurveillance. Ainsi, au Brésil, dans l'état de Rio de Janeiro, il est demandé aux industries polluantes de surveiller les effluents qu'elles rejettent ou de charger un laboratoire agréé de le faire pour elles et de présenter régulièrement des rapports à l'organisme responsable de l'environnement qui effectue des contrôles sur le terrain et des analyses dans ses propres laboratoires pour déterminer l'exactitude des renseignements communiqués.

28. L'exposé ci-dessus des fonctions des services s'occupant d'environnement dans les pays en développement est nécessairement général et succinct. Dans chaque cas, la structure spécifique retenue l'a été non seulement en raison de la fonction à assumer mais également des caractéristiques nationales préexistantes, de l'ensemble des principes constitutionnelles du pays intéressé et de ses traditions administratives. Il convient, notamment en régime fédéral, de tenir compte des hiérarchies et des structures parallèles intervenant dans la prise de décision, c'est-à-dire des structures centrales, provinciales et locales. Il se peut que l'on y voit un obstacle aux réformes mais utiliser au mieux les structures en place au sein de l'administration est souvent plus efficace que le recours aux innovations radicales.

29. Outre la mise en place de services nationaux chargés d'assumer les fonctions "stratégiques", "d'exécution" et "d'information", un certain nombre de pays en développement ont également intégré aux services s'occupant d'environnement des mécanismes de contrôle permettant de procéder en toute indépendance à l'évaluation desdits services. Ces mécanismes peuvent faire partie de la structure juridico-administrative prenant les décisions telles que la commission de recours (Appeals Board créé en 1984 en Malaisie en application de la loi relative à la qualité de l'environnement (Environmental Quality Act) ou consister en la délégation de pouvoir pour les questions intéressant l'environnement public comme le prévoit la loi fondamentale vénézuélienne sur l'environnement de 1976. L'examen critique des résultats

des structures administratives peut être effectué par le judiciaire comme l'attestent plusieurs décisions de justice rendu en Colombie en se fondant sur le Code de l'environnement de 1974, par les commissions d'enquêtes parlementaires dont la création a été recommandée en 1984 lors de la Conférence interparlementaire sur l'environnement tenue à Nairobi, ou par les organisations non gouvernementales s'occupant de l'environnement qui jouent depuis peu un rôle important de censeur dans des pays tels que l'Inde. Des évaluations de la qualité de l'environnement menées à bien par des observateurs critiques peuvent donc constituer un mécanisme externe de contrôle de la qualité venant s'ajouter aux évaluations auxquelles procèdent les structures administratives indépendantes par nature.

III. INSTRUMENTS : LEGISLATIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

30. Les politiques relatives à l'environnement peuvent être formulées dans un langage "normatif" sous la forme de nombreux instruments. Un certain nombre de pays en développement ont inscrit dans leurs constitutions des dispositions relatives à la protection de l'environnement et des ressources naturelles. Il en est ainsi pour les pays suivants : Algérie, Chili, Chine, Comores, Cuba, Equateur, Ghana, Guatemala, Inde, Indonésie, République islamique d'Iran, Malaisie, Nicaragua, Pakistan, Panama, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Pérou, République de Corée, Sri Lanka, Vanuatu et Venezuela. Ces dispositions constitutionnelles peuvent avoir pour objet de garantir le droit de chaque individu à vivre dans un milieu salubre. L'application de telles dispositions suppose habituellement que les citoyens aient le droit de prendre part aux activités tendant à la sauvegarde de l'environnement et le devoir d'y veiller. Plus fréquemment, ces dispositions constitutionnelles consistent à confier un mandat à caractère général au gouvernement dont l'exécution est assurée par le biais de la législation et des règlements dont la promulgation peut être confiée à un service ou ministère compétent. Etant donné que le partage de l'autorité et des compétences définies par la constitution varie d'un pays à l'autre, il arrive également que l'application des instruments juridiques relatifs à l'environnement soit assurée dans une large mesure par des structures nationales, provinciales et municipales.

31. Bien que le droit de l'environnement ait évolué très différemment selon les pays en développement au cours des 15 dernières années en fonction des conditions et des impératifs qui leur sont propres, il est possible de distinguer trois grandes catégories d'instruments qui correspondent aux trois choix fondamentaux possibles pour le législateur en matière d'environnement : a) adoption de lois contre la pollution; b) adoption de codes de conduite en matière d'exploitation de l'environnement et des ressources naturelles; c) adoption de lois-cadres relatives à l'environnement. Pour illustrer ces trois catégories, il est préférable d'exposer l'expérience d'un petit nombre de pays déterminés plutôt que de s'efforcer de définir lesdites catégories en termes abstraits.

a) Lois antipollution

32. C'est parce que les menaces de pollution et de dégradation pesant sur l'environnement se sont fait plus précises que l'opinion publique de nombre de pays en développement a commencé à s'en préoccuper au cours des années 70 et qu'un certain nombre de gouvernements ont réagi en appliquant des législations ayant pour effet de réduire les activités qui risquaient d'être dangereuses,

notamment les activités industrielles, sources d'effluents et de nuisances. Outre l'adoption de nouvelles législations ayant pour objet d'assurer une protection en intervenant dans des domaines précis comme l'hygiène du milieu ou la qualité de l'air des villes et des denrées alimentaires, des lois antipollution de portée générale ont été appliquées. Au nombre de ce premier type de loi, l'on peut citer les mesures fédérales adoptées en 1971 par le Mexique pour prévenir et maîtriser la pollution du milieu (la loi fédérale de 1981 sur la protection de l'environnement dont on trouvera le texte à la page 117 du volume 33, no. 1 de 1982 du Réc.int.Lég.sanit., l'a remplacée), la loi de 1976 adoptée par l'Equateur pour prévenir la pollution du milieu et lutter contre ce phénomène (voir FAL vol. 26, no. 1, de juin 1977, p. 120) ou l'ordonnance de 1977 sur la lutte contre la pollution adoptée par le Bangladesh (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 28, no. 4, 1977, p. 907).

33. Cette approche peut être illustrée par la Environmental Quality Act adoptée en 1974 par la Malaisie (dont on trouvera un résumé à la page 152 du vol. 27, no. 1 de 1976 du Réc.int.Lég.sanit. Sa mise en oeuvre a été assurée par une série de décrets d'application concernant l'octroi de licences (1977), les normes des locaux (des usines de production d'huile de palme brute (1977) et les usines de production de caoutchouc naturel (1978), voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 32, no. 4, 1981, p. 936), les récidives (1978), les effluents domestiques et industriels (1979 - voir Réc.int.Lég.sanit., vol. 37, no. 1, 1986, p. 86) et le contrôle de la teneur en plomb des gaz d'échappement des véhicules à moteur (1985). Ce type de législation, qui a principalement pour objet la lutte contre la pollution ne porte pas sur l'aménagement du milieu ou les ressources naturelles qui continuent d'être régis par d'autres lois comme par exemple le Land Conservation Act de 1960, le Fisheries Act de 1963, le Waters Enactment (tel qu'amendé en 1970), le Street, Drainage and Building Act de 1974, le Town and Country Planning Act de 1976, le National Parks Act de 1980 et le National Forestry Act de 1984. Cette législation antipollution ne vise pas non plus les produits chimiques potentiellement toxiques tels que ceux qui sont visés par le Pesticides Act et le Radioactive Substance Act de 1974 et les divers Mining Enactments applicables aux différents Etats.

b) Codification des lois sur l'environnement et les ressources naturelles

34. Une deuxième approche possible pourrait consister à codifier toutes ou la plupart des dispositions juridiques ayant trait à la conservation et à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles d'un pays. Par codification on n'entend pas seulement la compilation pure et simple des textes des lois en vigueur mais l'établissement d'une synthèse de toutes les législations et leur analyse, ce qui est une entreprise considérable sur le plan juridique. Le premier exemple de ce type d'activité est constitué par le Code colombien, établi en 1974, relatif à la protection des ressources naturelles renouvelables et de l'environnement (voir par. 2 ci-dessus; on en trouvera un résumé dans le Réc.int.Lég.sanit. vol. 29, no. 1, 1978, p. 26; le projet RLA/72/028 figurant dans le rapport no. 24 de 1977 de la FAO en est une traduction anglaise). Depuis lors, il est procédé à l'application du Code grâce à des règlements précis sur les forêts, les parcs nationaux, l'éducation en matière d'environnement, les sites, la faune et la flore sauvages, les eaux intérieures, les pêches et les ressources marines.

Toutefois, le code ne porte pas sur des questions telles que l'assainissement du milieu ou la gestion des produits chimiques et des déchets qui sont visées par le Code de l'hygiène public de 1979 et les règlements qui en découlent. Même si le Code colombien est unique en son genre du fait de l'abondance et de la précision de ses dispositions (340 articles au total), son approche exhaustive a été reprise depuis par un certain nombre d'autres pays en développement tels que Cuba qui, en 1981, a adopté le Act on Environmental Protection and Rational Use of Natural Resources (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 33, no. 1, 1982, p. 102) et par la Libye qui a adopté le Act on Environmental Protection (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 37, no. 2, 1986, p. 337).

35. La législation algérienne sur la protection de l'environnement est une variante de cette approche (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 35, no. 1, 1984, p. 176). Une série de décrets assure l'application de la législation; ces décrets ont trait aux espèces de faune et de flore protégées (1983), aux parcs nationaux (1983 et 1984), et à l'organisation administrative du ministère et des organismes nationaux s'occupant d'environnement (1983 et 1985). Contrairement au Code colombien, ces deux législations ne couvrent pas les ressources en eau qui sont visées par un Code de l'eau distinct entré en vigueur en 1983 dont l'application relève du même ministère (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 36, no. 4, 1985, p. 1601). La législation algérienne a été complétée en 1984 par d'autres législations ayant trait à l'extraction minière et à la sylviculture ainsi que par des dispositions sur l'assainissement du milieu et le contrôle des substances chimiques qu'énoncent la loi de 1985 sur la protection et la promotion de la santé (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 36, no. 4, 1985, p. 909).

c) Lois-cadres sur l'environnement

36. Le troisième type de législation peut être défini comme une législation "cadre" qui énonce des principes juridiques sans que toutes les dispositions pertinentes soient exposées. En général on y trouve en introduction une déclaration énonçant les politiques et objectifs nationaux en matière d'environnement suivie d'un énoncé des arrangements institutionnels, c'est-à-dire des autorités et des commissions gouvernementales compétentes, et des procédures (étude d'impact sur l'environnement, octroi de licences et mesures d'exécution), que doivent suivre tous les secteurs lorsqu'ils prennent des décisions en matière d'environnement.

37. Ce type de texte législatif, dont l'exemple le plus récent et le Indian Environment Protection Act de 1986 (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 38, no. 1, 1987, p. 136) est inévitablement moins détaillé que les lois antipollution ou les codes exhaustifs et suppose donc l'adoption ultérieure d'une législation habilitante. L'un des premiers exemples de ce type de texte législatif est constitué par la loi fondamentale sur l'environnement de 1976 du Venezuela (Ley Organica del Ambiente, in FAL vol. 25, no. 2, décembre 1976, p. 113) dont la structure a été ultérieurement modifiée par la loi de 1976 sur l'administration centrale (telle qu'amendée en 1986) et la loi de 1981 sur les procédures administratives, et qui a été complétée par une législation sur les

parcs nationaux (1978), l'assainissement du milieu (1980) et l'aménagement du territoire (1983). Une loi de 1986 portant révision de la loi de 1976 énonce ces modifications ainsi que de nouvelles dispositions prévoyant la création d'un fonds d'investissement pour l'environnement et des sanctions administratives et pénales sans modifier les dispositions fondamentales de la législation.

38. Ce n'est pas le titre d'un texte législatif qui permettra de dire s'il relève de l'une ou l'autre des trois catégories mentionnées ci-dessus. Ainsi, ce que l'on dénomme "Code de l'environnement" peut fort bien s'apparenter à une loi-cadre sur l'environnement comme dans le cas du Code de l'environnement des Philippines de 1977 ou les décrets relatifs à la politique en matière d'environnement et au conseil pour la protection de l'environnement adoptés à la même date (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 29, no. 2, 1978, p. 420) ou s'apparenter à une loi antipollution comme c'est le cas du Code de l'environnement du Sénégal de 1983 (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 36, no. 2, 1985, p. 441). Inversement, un programme systématique et cohérent d'élaboration progressive de la législation pourrait aboutir à la codification exhaustive des lois sur l'environnement et les ressources naturelles comme cela a été le cas en République populaire de Chine où la loi de 1979 relative à la protection de l'environnement (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 31, no. 1, 1980, p. 23) a été suivie de lois sur la protection du milieu marin (1982) (voir Réc.int.Lég.sanit. vol. 37, no. 3, 1986, p. 646), la pollution des eaux (1984), les forêts (1984), les terrains de parcours (1985), les pêches, les terres et les ressources minérales (1986). Un code devrait être complété par des décrets sur les ressources en eau, la protection de la faune et de la flore sauvages et la pollution de l'atmosphère dans un proche avenir.

d) Instruments nécessaires à l'application des mesures et au respect des normes en matière d'environnement

39. Il n'existe pas de recette universelle quant à la teneur des dispositions qui devraient figurer dans les législations relatives à l'environnement des pays en développement. Toutefois, il existe un petit nombre d'instruments essentiels qui jouent généralement un rôle déterminant. Le dosage des méthodes le plus indiqué dépend des normes politiques, juridiques et culturelles dominantes et des attitudes qui se font jour. Dans certains cas il se peut qu'il suffise que les intéressés adoptent les mesures qu'ils seront tenus de mettre en oeuvre eux-mêmes. Lorsqu'il ne semble pas raisonnable d'escompter que les intéressés observeront de leur plein gré les mesures, des règlements ayant force obligatoire peuvent être nécessaires, ce qui suppose que les gouvernements exercent une stricte surveillance. Etant donné que chaque approche nécessite des ressources et un type d'appui différent, il conviendrait d'insister sur la nécessité de déterminer l'approche ou la combinaison d'approches la plus efficace eu égard aux problèmes considérés et aux ressources disponibles. Les connaissances sur l'hygiène et l'environnement et les impacts des différentes activités s'améliorant, il serait souhaitable de conjuguer les techniques de façon à pouvoir faire preuve de la souplesse nécessaire pour répondre aux besoins, en constante évolution. Les instruments de gestion sont les suivants : règlements, subventions, amendes en cas de pollution et mesures que les gouvernements peuvent mettre en oeuvre directement.

i) Planification de l'utilisation des sols et zonage

40. Les réglementations en matière d'utilisation des sols jouent un rôle déterminant dans la législation relative aux milieux urbain et rural. Dans une étude comparative récente de la FAO (G.K. Wilkinson intitulée "The role of legislation in land use planning for developing countries", FAO Legislative Study no. 31, 1985), il est procédé à l'analyse des politiques nationales en vigueur dans le domaine de la protection de l'environnement contre les incidences de la mise en valeur des terres. D'une façon générale lorsqu'un plan d'occupation des sols ou d'exploitation des eaux a été approuvé par un gouvernement, il faut recourir à des procédures déterminées pour obtenir des dérogations. Les utilisations des terres prévues par le plan sont censées être les plus rationnelles pour la période sur laquelle porte le plan. En s'inspirant de ce constat on peut estimer qu'il est possible de délimiter les zones tenues pour importantes sur le plan écologique dont l'usage serait compatible avec leur finalité écologique. Certaines activités à l'origine de la pollution et de la dégradation des ressources, telles que celles de l'industrie lourde, pourraient être confinées dans certaines régions déterminées par le plan et répondre à certaines normes de façon à prévenir toutes les menaces qu'elles pourraient faire peser sur l'environnement, la santé des personnes et les ressources essentielles telles que l'eau, ou être réduites au minimum.

41. Les facteurs environnementaux pourraient être pris en compte lors de la planification régionale d'ensemble qui est une opération consistant à subdiviser une région ou la totalité du territoire d'un pays en fonction des diverses utilisations des sols - zones résidentielles, industrielles et "vertes" (c'est-à-dire zones réservées à l'agriculture, à la sylviculture ou à la conservation de la nature) - à délimiter des zones de mise en valeur des terres, ou à déterminer les modes d'utilisation des terres considérées comme présentant des menaces pour l'environnement. Ainsi certaines régions géographiques déterminées peuvent jouir d'une protection juridique particulière pour des raisons sanitaires (préservation de la qualité de l'air et de l'eau) ou aux fins de conservation de la nature (parcs naturels, réserves de la nature, sanctuaires réservés à la faune et à la flore sauvages). La loi brésilienne de 1981 sur les zones naturelles protégées illustre bien cette démarche (voir Rec.int.Lég.sanit. vol. 33, no. 4, 1982, p. 922).

42. Les règlements en matière d'utilisation des sols et de zonage sont habituellement libellés en termes négatifs puisqu'ils énoncent des interdictions ou des restrictions (qui parfois équivalent à des expropriations) visant à prévenir des utilisations non souhaitées ou tout changement en matière d'utilisation. La législation moderne, au contraire, souligne les aspects positifs de la planification de façon à encourager et à favoriser les utilisations rentables des sols que l'on tient pour propices aux objectifs fixés en matière d'environnement ou compatibles avec les plans spéciaux d'aménagement des sols. Ainsi, dans le Code colombien de 1974 relatif à l'environnement (dont il est fait état aux paragraphes 2 et 34 ci-dessus), des zones protégées sont classées non pas en fonction du nombre des interdictions dont elles font l'objet mais en fonction de leurs diverses utilisations possibles autorisées du fait qu'il s'agit de zones soumises à des

types de gestion déterminés (zones de gestion intégrées, zones récréatives, zones de gestion des eaux et de conservation des sols et parcs nationaux de diverses catégories). En outre, la création de zones périphériques intermédiaires ou de zones tampons (telle que prévue à l'article 25 de la loi algérienne de 1983 sur la protection de l'environnement dont il est fait état au paragraphe 35 ci-dessus) permet ou favorise dans une certaine mesure l'utilisation à des fins économiques de zones situées à la périphérie des zones protégées.

ii) Autorisations et normes

43. Le moyen auquel on recourt le plus communément pour protéger l'environnement est la pratique, bien établie, des autorisations gouvernementales (permis, certificat, licence) à laquelle sont soumis les activités présentant des risques et les produits dangereux. A cet effet, les activités ou établissements considérés comme présentant des dangers pour l'environnement sont définis (voir le décret de 1979 promulgué par le Gabon qui définit différents types d'industries ainsi que des facteurs à prendre en compte pour évaluer la pollution; Rec.int.Lég.sanit. vol. 32, no. 2, 1980, p. 304); ces activités et établissements sont soumis à autorisation (voir la loi de 1974 adoptée par la Malaisie sur la qualité de l'environnement mentionnée au paragraphe 33 ci-dessus ou le décret tunisien de 1985 réglementant les rejets d'effluents dans le milieu, Rec.int.Lég.sanit. vol. 36, no. 3, 1985, p. 794). Dans le cas de produits présentant des dangers pour l'environnement tels que les substances chimiques industrielles, les pesticides ou les produits chimiques, il se peut que des autorisations soient nécessaires pour leur fabrication, leur utilisation, leur commercialisation, leur importation ou leur exportation; dans une étude comparative récemment réalisée par l'OMS (D.C. Jaysuriya, "Regulation of pharmaceuticals in developing countries: legal issues and approaches", OMS, 1985) il est procédé à l'illustration de cette démarche.

44. Quel que soit le type de licence considéré, il est indispensable pour que l'autorisation initiale soit prorogée que les normes fixées en matière d'environnement par l'autorité délivrant les autorisations soient observées (voir les normes relatives à la protection de l'environnement adoptées par l'Arabie saoudite en 1982, Rec.int.Lég.sanit. vol. 35, no. 2, 1984, p. 438). Il peut s'agir de normes quantitatives telles que les concentrations maximums autorisées dans les milieux récepteurs (aux fins de préservation de la qualité des eaux, de l'air ambiant et des denrées alimentaires), de volumes de polluants déterminés à ne pas dépasser pour les sources, de spécifications techniques et de caractéristiques des produits. Même lorsque ces critères et normes sont établis et mis à jour régulièrement par des bureaux d'experts, ils ont un caractère normatif du fait que les services publics leur donnent force obligatoire.

iii) Etude d'impact sur l'environnement (EIE)

45. Essentiellement on entend par étude d'impact sur l'environnement (EIE) un ensemble de démarches aux termes desquelles les données rassemblées sur les conséquences probables d'une activité ou d'un produit sur l'environnement, et dans le cas de certains pays, le recours éventuel à d'autres mesures ou à des mesures tendant à atténuer ces effets, deviennent l'élément sous-tendant toute

prise de décisions en matière de développement. Il est une démarche commune qui consiste à présenter à l'autorité désignée ou à un organisme chargé de prendre les décisions un document exposant les effets qu'auront sur l'environnement la construction, le procédé ou l'activité envisagés. Le postulat qui sous-tend cette démarche est qu'un tel document aidera les décideurs à choisir en connaissance de cause de sorte que les projets de développement n'occasionneront qu'un minimum de dommages, ne porteront pas atteinte à la productivité des écosystèmes et ne grèveront d'aucun coût imprévu les autres activités de développement.

46. Un certain nombre de pays en développement ont adopté des législations en vertu desquelles tout grand projet de développement doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. L'étude peut être prise en compte pour planifier l'utilisation des sols ou être une condition d'octroi des autorisations visées ci-dessus ou encore peut être conçue comme une obligation distincte prévue par la loi comme en témoignent les articles 130 et 131 de la loi algérienne de 1983 sur la protection de l'environnement dont il est fait état au paragraphe 35 ci-dessus.

47. Comme cela est précisé dans une étude financée par le PNUE récemment réalisée, les législations imposant des études d'impact sur l'environnement doivent être adaptées aux conditions que connaissent les pays en développement (Y.J. Ahmad et G.K. Sammy, Guidelines to environmental impact assessment in developing countries, 1985). A cette fin, il conviendrait de faire état des buts et principes des études d'impacts sur l'environnement adoptés par le Conseil d'administration du PNUE dans sa décision 14/25 de juin 1987.

48. La législation prévoyant des études d'impacts sur l'environnement devrait indiquer, le plus clairement possible, quels sont les projets devant faire l'objet de ce type d'études et ceux qui n'y sont pas soumis de façon que les activités peu importantes échappent aux tracasseries bureaucratiques. Elle devrait aussi énoncer des procédures efficaces d'évaluation et de règlement des différends de façon à éviter des retards superflus en matière de prise de décisions. En outre elle devrait prévoir un dispositif garantissant l'application des dispositions qu'elle énonce, et doter l'organisme chargé de prendre des décisions du pouvoir de surseoir à toute activité envisagée jusqu'au moment où l'étude d'impact aura été réalisée.

iv) Incitations et sanctions

49. L'efficacité d'une législation en matière d'environnement dépend de la mesure dans laquelle les intéressés en respectent les dispositions de plein gré ainsi que de l'application de sanctions en cas de non-respect desdites dispositions. Plusieurs pays en développement ont cherché à inciter les intéressés à respecter la législation en les honorant publiquement ou par le biais d'incitations financières (le Décret adopté par la Mexique en 1981 prévoit des amendes et d'autres sanctions pour lutter contre la pollution de l'environnement). Le Code relatif à l'environnement adopté par les Philippines en 1977 (dont il est fait état au paragraphe 38 ci-dessus) prévoit notamment, aux sections 56 et 57 l'octroi d'une assistance financière aux fins d'investissement visant à améliorer l'environnement ainsi qu'une série d'avantages fiscaux allant de la réduction des droits d'entrée frappant le matériel de lutte contre la pollution à des baisses d'impôt sur le revenu pour ceux qui ont financé la mise au point de techniques de lutte contre la pollution.

/...

50. A défaut d'amendes ou de peines en cas de non-respect des dispositions de la législation, les autorités accordant les autorisations peuvent enjoindre aux contrevenants de suspendre à leurs opérations ou leur retirer l'autorisation de s'adonner à des activités dangereuses pour l'environnement ou de fabriquer des produits nuisibles, ou encore de prendre, à leurs frais, des mesures pour remédier aux dommages occasionnés. Lorsque les législations prévoient des subventions ou d'autres incitations financières en cas d'adoption de mesures visant à réduire la pollution, le fait de ne pas observer les normes fixées en matière d'environnement aboutira au retrait de l'appui financier, ce qui représente une sanction économique habituellement plus efficace que les sanctions administratives ou pénales qui sont souvent sans commune mesure avec les profits réalisés par le pollueur.

v) Autres mesures gouvernementales

51. Le gouvernement d'un pays recourt habituellement à nombre d'activités et de techniques pour favoriser et orienter les changements socio-économiques. Ces moyens ne sont nullement propres aux domaines socio-économiques et peuvent constituer des précédents intéressants pouvant être utilisés aux fins de mise en oeuvre de politiques relatives à l'environnement.

52. Il arrive fréquemment que les gouvernements prennent des mesures ayant directement pour objet de favoriser la réalisation des objectifs prioritaires fixés par les politiques de développement comme par exemple l'achat de matériels, le recrutement de personnels, l'application des règlements et des normes de l'administration, le financement, l'établissement de rapports, etc. Pour lutter contre la dégradation du milieu et protéger la santé des personnes, les gouvernements peuvent prendre des mesures ayant pour finalité le respect des règlements régissant leurs propres activités comme par exemple le contrôle du respect des normes en matière d'émission et de rejet par les établissements publics pouvant être sources de pollution. Un gouvernement pourrait encourager la demande de techniques supérieures d'un point de vue écologique en achetant par exemple des automobiles peu polluantes ou en refusant d'acquérir des produits de fabricants qui ne font rien pour lutter contre la pollution dont ils sont responsables. Il pourrait également instituer une politique consistant à recruter de préférence, pour pourvoir des postes techniques dans la fonction publique des candidats ayant acquis une formation ou une expérience en matière d'environnement.

53. L'éducation en matière d'environnement constitue un autre moyen de gestion privilégié dont disposent les gouvernements. Etant donné qu'ils diffusent régulièrement des renseignements pour favoriser les activités socialement souhaitables, ils pourraient tout aussi bien diffuser des renseignements sur les effets de la pollution, des produits dangereux ou de la surexploitation des ressources, afin de modifier les comportements des individus. En encourageant et en finançant la recherche, en rassemblant et en diffusant des renseignements sur les conséquences néfastes de la dégradation de l'environnement et de la baisse de productivité des ressources, les gouvernements peuvent jouer un rôle important. Les programmes visant à amener les individus à comprendre les problèmes écologiques ainsi que les rapports entre l'exploitation des ressources, la pollution, la santé des personnes et le développement durable sont appelés à devenir des moyens de plus en plus importants pour la mise en oeuvre de politiques tendant à assurer un développement durable.

54. Pour que le processus du développement tienne dûment compte des considérations environnementales il est indispensable d'assurer la participation des intéressés à l'élaboration des politiques et programmes concernant le milieu. Les gouvernements devraient encourager la participation du public à tous les niveaux, y compris dans le domaine de l'application de la législation. Recourir aux ressources locales permet d'accroître sensiblement les effectifs sur le terrain ainsi que l'efficacité. Assurer la participation du public peut par exemple consister à faire en sorte qu'il soit représenté au sein des commissions consultatives aux niveaux appropriés et à assurer sa participation aux prises de décisions concernant l'affectation des ressources nécessaires au fonctionnement de certains programmes à l'échelon local.

55. Dans certains pays on s'intéresse de plus en plus à la démarche consistant à accorder au public un certain droit de regard, reconnu par les tribunaux, sur le respect des lois relatives à l'environnement. Habituellement ce pouvoir est assuré par certaines associations d'intérêt public qui se consacrent à divers aspects de la protection de l'environnement. Accorder aux associations de citoyens le droit d'intenter des actions en justice pourrait devenir un moyen de protéger l'environnement particulièrement efficace notamment lorsque les pouvoirs publics négligent de s'acquitter de leurs obligations ou violent la loi. Afin de déterminer s'il est souhaitable ou possible d'accorder au public le droit de poursuivre en justice il convient d'étudier les conditions sociales, politiques et juridiques du pays considéré.

IV. PERSPECTIVE : RAPPORT ENTRE LES LEGISLATIONS ET LES STRUCTURES ADMINISTRATIVES NATIONALES ET INTERNATIONALES EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT

56. Aujourd'hui les législations et institutions des divers pays ne peuvent fonctionner séparément. Pour le meilleur ou pour le pire elles s'insèrent dans une évolution planétaire qui est l'expression des tendances se manifestant dans nombre de pays, lesquelles ont d'importantes conséquences au-delà des frontières sur le développement des législations d'autres pays relatives à l'environnement. Il faut dans un premier temps comprendre que les instruments juridiques internationaux en cours d'élaboration visant à assurer la protection de l'environnement ne seront universellement reconnus que s'ils répondent aux besoins et impératifs des divers pays intéressés, ce qui suppose que lesdits instruments prennent en compte le degré de développement de ces pays sur les plans juridique et institutionnel. En conséquence, pour pouvoir donner effet aux accords, lignes directrices ou principes internationaux il faut inévitablement veiller à ce que les législations et les structures administratives nécessaires à leur application soient adaptées aux conditions locales et notamment aux réalités des pays en développement.

a) Protection contre les risques "transnationaux"

57. A cet égard il ne fait aucun doute que les pays en développement se trouvent dans une situation particulière lorsqu'on sait que les plus grandes menaces pesant sur l'environnement sont par nature "transnationales" et qu'en conséquence les gouvernements doivent agir de concert. Ainsi, alors que les produits chimiques sont librement échangés sur le marché international (y compris des produits chimiques industriels, des pesticides et des produits pharmaceutiques), faisant ainsi peser de nouveaux risques sur la santé des

personnes et l'environnement dans tous les pays, les pays en développement se trouvent particulièrement exposés car les instruments juridiques et administratifs qui leur permettraient de contrôler les importations, la commercialisation et l'utilisation de ces produits leur font défaut. Le premier pas dans la voie de l'adoption de mesures tendant à assurer une protection de tous les pays est constitué par le Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides que la Conférence de la FAO de novembre 1985 a adopté par sa résolution 10/85), ainsi que par les Lignes directrices de Londres pour l'échange de renseignements sur les substances chimiques faisant l'objet du commerce international, et les Lignes directrices et Principes du Caire pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux que le Conseil d'administration du PNUE a respectivement adoptés par ses décisions 14/27, et 14/30 de juin 1987. Il est d'autres textes faisant autorité : texte sur les concentrations maximums de résidus de produits chimiques dans les produits alimentaires commercialisés à l'échelon international, régulièrement mis à jour par la Commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius, recommandations du Comité d'experts en matière de transport des marchandises dangereuses de l'ONU (ST/SG/AC.10/1/Rev.4/1986) et conventions et recommandations concernant la protection des travailleurs contre les risques présentés par les substances chimiques adoptées par la Conférence de l'Organisation internationale du Travail (Convention de l'OIT, no. 136, 139 et 148 et Recommandations no. 144, 147 et 156). Toutefois, pour pouvoir appliquer sur leurs territoires ces instruments internationaux et en tirer le plus grand parti possible les pays doivent mettre en place les mécanismes législatifs leur permettant de tenir compte des mises en garde adressées par les fabricants et les exploitateurs et communiquer ces avertissements aux individus menacés.

58. Il existe des lignes directrices prenant en compte les besoins des pays en développement dans ce domaine comme par exemple les Lignes directrices de la FAO et de l'OMS pour l'élaboration de législations relatives à l'enregistrement et à la commercialisation des pesticides, le plan modèle de la FAO pour la mise en place d'organisations nationales de contrôle des pesticides, les Lignes directrices de l'OMS pour l'utilisation de la classification des pesticides recommandés par l'OMS en fonction des risques qu'ils présentent et les Lignes directrices de l'ONUDI relatives aux spécifications des pesticides commercialisés dans des pays en développement. Par le biais de son bureau pour les questions environnementales, la Banque mondiale a publié une série de lignes directrices sur la sécurité et l'hygiène du milieu de travail devant être appliquées dans le cadre de projets nécessitant l'utilisation de substances chimiques dangereuses telles que les pesticides et les rodenticides. Dans le cadre de ses travaux sur le Code de conduite qu'il élabore, le Centre des Nations Unies sur les sociétés transnationales a réalisé une étude sur les aspects environnementaux des activités des sociétés transnationales (1985).

59. D'autres initiatives de ce type sont nécessaires pour qu'en cas d'accident écologique grave ou de situation d'urgence les pays en développement soient mieux protégés. Il existe à cet effet des accords régionaux prévoyant une coopération en cas de situation d'urgence ayant pour origine la pollution du milieu marin par les hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses. Ces accords, élaborés conjointement par le PNUE et

/...

L'Organisation maritime internationale (OMI), sont les suivants : protocoles de Barcelone (1976), de Koweït (1978), d'Abidjan (1981), de Quito (1983), de Djeddah (1982), de Cartagène (1983), de Nairobi (1985) et de Nouméa (1986). S'agissant des instruments internationaux, il convient de citer deux conventions sur les accidents nucléaires concernant, l'une, la notification rapide des accidents nucléaires, l'autre, l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, adoptées sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), en 1986, et les traités concernant les accidents industriels en cours d'élaboration sous les auspices du PNUE. Les pays en développement ont tout à gagner à ces arrangements dans la mesure où les connaissances techniques nécessaires pour faire face à ces types de situation d'urgence leur feraient défaut en l'absence de tels instruments. Toutefois, comme le montre l'expérience acquise dans le cadre du Programme pour les mers régionales du PNUE l'efficacité de tout instrument international en la matière dépend dans une très large mesure des dispositions législatives et administratives adoptées à l'échelon national qui dotent les autorités gouvernementales et compétentes des moyens et installations nécessaires pour concevoir et mettre en oeuvre des plans d'intervention d'urgence.

b) Conservation et exploitation rationnelle des ressources partagées

60. Il est également indispensable d'adopter des mesures législatives et administratives pour donner effet aux dispositions des accords internationaux concernant la conservation et la gestion du patrimoine naturel de l'humanité. Ainsi, il existe des lignes directrices concernant l'élaboration de législations relatives aux zones protégées (B. Lausche, IUCN Environmental Policy and Law Paper no. 16, 1980) qui permettent d'observer les critères régissant les parcs nationaux et réserves figurant sur la liste de l'ONU ainsi que les dispositions de la Convention de l'Unesco de 1972 concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel et d'appliquer à l'échelon national les dispositions de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, Washington, 1973) (G. Emonds, IUCN Environmental Policy and Law Paper no. 17, 1981).

61. S'agissant de l'atmosphère et du climat, un projet de lignes directrices pour l'élaboration de législations nationales concernant la modification du climat a été diffusé à tous les Etats en application de la décision 8/7 A du Conseil d'administration du PNUE de 1980 que l'on peut considérer comme la suite donnée aux Principes de conduite dans le domaine de l'environnement pour l'orientation des Etats en matière de conservation et d'utilisation harmonieuses des ressources naturelles partagées par deux ou plusieurs Etats, que l'Assemblée générale de l'ONU a fait siens par sa résolution 34/186 de 1979). Pour donner effet aux dispositions de la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (1985) ainsi qu'aux dispositions du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987) les Etats devront se doter d'instruments juridiques et administratifs pour interdire la production et/ou l'utilisation de substances pouvant entraîner une raréfaction de l'ozone stratosphérique.

62. Les dispositions relatives à la préservation des ressources marines partagées, de la partie XII de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer de 1982, ainsi que de plusieurs conventions mondiales sur la lutte contre la pollution du milieu marin adoptées sous les auspices de l'OMI et des 23 conventions sur les mers régionales et les protocoles y relatifs adoptés depuis 1976 sous les auspices du PNUE, prévoient également l'adoption de mesures à l'échelon national. Ainsi, toutes les immersions et tous les déversements d'origine tellurique de substances dangereuses figurant sur ce que l'on appelle les "listes grises" annexées à un certain nombre d'accords mondiaux et régionaux traitant de ces questions peuvent être autorisés par une autorité nationale lorsque certaines conditions fixées par l'administration sont remplies. Par sa résolution 10/14 (VI) de 1982, le Conseil d'administration du PNUE a fait siennes les lignes directrices relatives à l'exploration minière et au forage en mer dans les limites de la juridiction nationale, tandis que par sa résolution 37/217 l'Assemblée générale a recommandé aux Etats de tenir compte de ces lignes directrices lorsqu'ils formuleraient des législations nationales ou entreprendraient des négociations devant aboutir à la conclusion d'accords internationaux dans ce domaine. En 1985, par sa décision 13/18 (II), le Conseil d'administration du PNUE a fait siennes les Lignes directrices de Montréal concernant la protection du milieu marin contre la pollution d'origine tellurique et s'est engagé à aider les gouvernements, entre autres, à élaborer des législations nationales en tenant particulièrement compte de leur capacité économique et de la nécessité d'assurer un développement durable et de protéger l'environnement.

c) Coordination et harmonisation

63. Les législations et les mécanismes nationaux constituent donc des moyens propres à assurer l'application des législations internationales relatives à l'environnement. Parallèlement, sans renoncer à leur droit souverain d'exploiter leurs propres ressources conformément aux politiques qu'ils se sont fixées en matière d'environnement (Principe 21 de la Déclaration de Stockholm de 1972), les Etats peuvent adapter leurs législations et leurs structures administratives nationales en fonction des préoccupations internationales. Ainsi, les articles 10 à 12 du Code colombien relatif à l'environnement, dont il est fait état au paragraphe 2 ci-dessus (voir UNEP/GC/44, paragraphe 48, 1975), traitent expressément des problèmes d'environnement de portée internationale ou ayant des conséquences internationales et prévoient l'échange d'informations, des consultations ainsi qu'une planification et des mesures de gestion conjointes. Des dispositions de cette sorte, qui prévoient des études d'impacts sur l'environnement au-delà des frontières nationales, ont pour effet de constituer un ensemble cohérent de réglementations internationales qui, bien que ne portant pas atteinte à la souveraineté nationale, témoignent de l'interdépendance écologique des Etats.

64. Il serait certainement irréaliste de vouloir parvenir à une uniformité planétaire en ce qui concerne les législations et les institutions relatives à l'environnement étant donné les différences existant entre les pays sur les plans économique et social. Toutefois, l'élaboration et l'adoption de la Charte mondiale de la nature par l'Assemblée générale des Nations Unies (résolution 37/7 de 1982) montrent qu'un certain nombre de principes fondamentaux sont acceptés et mis en oeuvre par les pays, tant développés qu'en développement, car ils font l'objet d'un large consensus. Les conclusions et recommandations de la Conférence interparlementaire sur l'environnement de 1984 étayant en outre l'idée selon laquelle il est aujourd'hui à la fois souhaitable et possible de parvenir à une certaine harmonie planétaire par le biais des législations et incitations visant à assurer la protection de l'environnement.