

DE PROBLEMEN VAN HET LEEFMILIEU IN DE DERDE WERELD

LES PROBLÈMES DE L'ENVIRONNEMENT DANS LE TIERS MONDE

INFORMATIEDAG

Brussel, 7 juni 1986

JOURNÉE D'INFORMATION

Bruxelles, 7 juin 1986

AKTEN UITGEGEVEN
ONDER DE REDAKTIE VAN

ACTES PUBLIÉS
SOUS LA DIRECTION DE

H. M. FODHA & J.-J. SYMOENS

KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR
OVERZEESE WETENSCHAPPEN

ACADÉMIE ROYALE
DES
SCIENCES D'OUTRE-MER

EN

ET

INFORMATIE CENTRUM
VAN DE VERENIGDE NATIES
TE BRUSSEL

CENTRE D'INFORMATION
DES NATIONS UNIES
À BRUXELLES



1987

DE PROBLEMEN VAN HET LEEFMILIEU IN DE DERDE WERELD

LES PROBLÈMES DE L'ENVIRONNEMENT DANS LE TIERS MONDE

INFORMATIEDAG

Brussel, 7 juni 1986

JOURNÉE D'INFORMATION

Bruxelles, 7 juin 1986

AKTEN UITGEGEVEN
ONDER DE REDAKTIE VAN

ACTES PUBLIÉS
SOUS LA DIRECTION DE

H. M. FODHA & J.-J. SYMOENS

KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR
OVERZEESE WETENSCHAPPEN

ACADÉMIE ROYALE
DES
SCIENCES D'OUTRE-MER

EN

ET

INFORMATIE CENTRUM
VAN DE VERENIGDE NATIES
TE BRUSSEL

CENTRE D'INFORMATION
DES NATIONS UNIES
À BRUXELLES



1987

TE KOOP
EN VENTE

KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR
OVERZEESE WETENSCHAPPEN

Defacqzstraat 1 bus 3
B-1050 Brussel (België)
Tel. (02)538.02.11
Postrekening 000-0024401-54
B-1050 Brussel

ACADÉMIE ROYALE
DES
SCIENCES D'OUTRE-MER

Rue Defacqz 1 boîte 3
B-1050 Bruxelles (Belgique)
Tél. (02)538.02.11
C.C.P. 000-0024401-54
B-1050 Bruxelles

D/1987/0149/3

INHOUDSTAFEL – TABLE DES MATIÈRES – CONTENTS

Voorwoord – Avant-propos – Foreword	5
J. DENIS, Openingsrede – Allocution d'ouverture – Opening Address	7
M. K. TOLBA, "Intangible into Tangible". The socio-economic benefits of environmental protection	9
C. SYS, The degradation of natural resources in developing countries	19
Y. VERHASSELT, Les problèmes de l'environnement urbain dans le Tiers Monde	31
H. DEELSTRA, La pollution de l'environnement dans le Tiers Monde	41
A. VAN HAUTE, Environmental protection and education in developing countries	57
M. K. TOLBA, Environment in the international dialogue	71
J.-P. HARROY, L'environnement dans le dialogue Nord-Sud	79

VOORWOORD

In het kader van de Werelddag van het Leefmilieu heeft de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen samen met het Informatiecentrum van de Verenigde Naties voor België, Luxemburg en Nederland en Verbindingsbureau met de Europese Gemeenschappen een informatiedag georganiseerd over „De Problemen van het Leefmilieu in de Derde Wereld”.

Deze bijeenkomst werd gehouden op 7 juni 1986 in het Paleis der Academiën te Brussel en heeft kunnen genieten van de actieve deelname van Dr. Mostafa K. Tolba, uitvoerend directeur van het Programma van de Verenigde Naties voor het Leefmilieu (UNEP).

De simultaanvertaling van de uiteenzettingen en van de discussies en de publikatie van onderhavige Akten van de informatiedag hebben kunnen genieten van de waardevolle steun van de UNEP.

AVANT-PROPOS

Dans le cadre de la Journée Mondiale de l'Environnement, l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer a organisé conjointement avec le Centre d'Information des Nations Unies pour la Belgique, le Luxembourg et les Pays-Bas et Bureau de Liaison avec les Communautés Européennes, une journée d'information sur «Les Problèmes de l'Environnement dans le Tiers Monde».

Cette réunion s'est tenue le 7 juin 1986 au Palais des Académies à Bruxelles et a bénéficié de la participation active du Dr. Mostafa K. Tolba, directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

La traduction simultanée des exposés et des discussions et la publication des présents Actes de la journée d'information ont bénéficié du précieux appui du PNUE.

FOREWORD

At the occasion of the World Environment Day, the Royal Academy of Overseas Sciences organized jointly with the Information Centre of the United Nations for Belgium, Luxembourg and the Netherlands and Liaison Office with the European Communities, an Information Seminar on "The Problems of the Environment in the Third World".

This meeting was held on 7 June 1986 at the Palace of Academies in Brussels and benefitted by the active participation of Dr. Mostafa K. Tolba, Executive Director of the United Nations Environment Programme (UNEP).

The simultaneous translation of the lectures and discussions and the publication of the present Proceedings of the Information Seminar benefitted from a valuable support from the UNEP.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 7-8 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 7-8 (1987)

OPENINGSREDE – ALLOCUTION D'OUVERTURE OPENING ADDRESS

door/par/by

Jacques DENIS *

It is an honour and a great pleasure for the Chairman of the Royal Academy of Overseas Sciences to extend a most hearty welcome to the distinguished audience who has accepted the joint invitation of the Academy and of the United Nations Center in Brussels to take part in today's meeting. And I wish to thank especially the eminent scientists who have accepted to prepare papers on the basic themes of this conference and to tell them how grateful we are for their collaboration.

Scientific journals provide scientists with regular information on progress in research carried out all over the world as well as on studies considered as complete or in the stage of completion. But conferences, such as the one that begins this morning, are no less useful. They favor personal contacts which often develop into friendship. They allow for exchange, restatement of problems, confrontation of complementary points of view which may lead to new insights. They provide an opportunity to discuss together new approaches, to coordinate them so that they may lead to more rapid and more firm results. Finally, meetings of this kind help to keep the participants alert, open, keen, creative and enthusiastic.

Les problèmes dont on esquissera les aspects majeurs au cours de cette journée méritent certes de retenir l'attention. Saisis, trop souvent, par l'urgence des problèmes immédiats, les responsables politiques ou économiques sont amenés à prendre des décisions ponctuelles, à choisir des palliatifs

* Président de l'Académie ; Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix, rue de Bruxelles 61, B-5000 Namur (Belgique).

plutôt qu'à répondre aux défis réels. Or ce que nous faisons aujourd'hui — ou ce que nous négligeons de faire — conditionne, pour le meilleur ou pour le pire, notre avenir à tous.

Depuis une vingtaine d'années, des voix de plus en plus nombreuses se sont élevées pour mettre l'humanité en garde contre les politiques à courte vue mais aux conséquences tragiques. Le Club de Rome et les futurologues du Massachusetts Institute of Technology ont poussé des cris d'alarme que Louis Leprince-Ringuet résumait en ces termes : «Devant une croissance exponentielle de la population, nous provoquons un accroissement considérable des nuisances, une dégradation définitive de l'environnement, cependant que les ressources naturelles s'épuisent...». Et il poursuivait : «Le choix est clair ! ou bien ne se soucier que de ses intérêts à court terme et poursuivre l'expansion exponentielle qui mène le système global jusqu'aux limites de la terre et à l'effondrement final ou bien définir l'objectif, s'engager à y parvenir et commencer progressivement, rigoureusement, une transition vers l'état d'équilibre».

Les extrapolations de la prospective appellent certes des nuances, voire des correctifs. Mais on ne peut purement et simplement faire fi de ses avertissements. Les gouvernants, les économistes, les industriels et l'homme de la rue aussi bien auront à dire leur mot et à prendre leurs responsabilités dans cette lutte contre la course à l'abîme, pour la sauvegarde de l'humanité.

La science, elle aussi, se trouve interpellée : n'est-ce pas aux savants qu'il incombe de pousser leurs investigations toujours plus loin de manière à trouver, dans la matière, de nouvelles sources d'alimentation et d'énergie et tout autant les remèdes politiques et sociaux aux dangers qui nous menacent ?

C'est pourquoi nous sommes heureux de constater que notre Compagnie tient à honneur de s'engager dans cette grande entreprise et d'apporter une contribution, fût-elle modeste, au programme des Nations Unies pour la protection de l'environnement.

La présence ici des membres du corps diplomatique et des représentants des hautes autorités politiques et scientifiques de notre pays prouve qu'ils ont à cœur l'avenir de notre planète et qu'ils sont résolus à forger pour l'humanité un avenir d'espoir. Que les travaux de ce jour nous engagent sur une telle voie, c'est le vœu que nous formons en ouvrant cette séance.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redaktie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 9-18 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 9-18 (1987)

“INTANGIBLE INTO TANGIBLE” THE SOCIO-ECONOMIC BENEFITS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

by

Mostafa K. TOLBA *

SUMMARY. — Today the central issue is not whether to choose between development and industrialization and preserving the environment, it is how to select the means to develop ways that will not only minimize damage to the world about us, but that are actually designed to enhance the quality and productivity of the environment, and hence the economy. Some industries have shown during the last decade in the USA that there are significant profits to be made from reducing and recycling wastes instead of treating and discharging them. In Nepal incomes of farmers participating in agro-forestry schemes have risen four-fold. Tackling the problem of environmental deterioration by taking preventive and ameliorative action often involves foregoing today's tangible economic benefits for tomorrow's intangibles. But tackled they must be, difficult as they may seem. Many require urgent action, even though the benefits will only be felt in the long term. The payoffs from a switch to better management of resources are quantifiable. The urgent need is for States to reckon the value of intact resources in their national accounting systems. We need to get into the habit of including the environmental dimension into the main indicators of wealth creation such as food, technology, energy, commodity prices, financial transactions and borrowing. We need to reform the international terms of trade to tackle global inequity. The failure to do so deepens poverty. And poverty, as has long been recognized, is the Number One environmental destroyer. Poverty degrades the human environment and in doing so obstructs development. Poor villagers will continue to fell the trees, overgraze and over-cultivate the land and have the largest possible family when they see no hope of a better future. It is a life style of self immolation. At the other end of the scale, the industrialist and politician will go for short term gain when he sees only the next balance sheet or the next election. This too — though in a far less obvious way — is self immolation. Those in government as well as industrialists, financiers, religious leaders, educators, planners and economists are the people who can turn the intangible into the

* Executive Director, United Nations Environment Programme, P.O. Box 30552, Nairobi (Kenya).

tangible, who can create a political and economic climate in which projects and business ventures can be designed for the sustainable benefit of the majority. When decisions take account of the environment from the outset, social and economic benefits will accrue in the medium to longterm. Decisions today should not damage prospects for maintaining and improving living standards in the future. We can utilize resources without imperilling our own welfare and that of our children.

RÉSUMÉ. — *«Intangible vers tangible» les bénéfices socio-économiques de la protection de l'environnement.* — Aujourd'hui, le résultat principal n'est pas de choisir entre développement et industrialisation et préservation de l'environnement, mais comment sélectionner les moyens de développer des méthodes qui non seulement diminueront les dommages causés au monde qui nous entoure, mais qui sont réellement appelées à rehausser la qualité et la productivité de l'environnement et, de là, l'économie. Aux États-Unis, certaines industries ont montré durant la dernière décennie qu'il est possible de tirer des profits significatifs en réduisant et en recyclant des déchets plutôt que de les traiter et de les déverser. Au Népal, les revenus d'agriculteurs participant à des projets agro-forestiers ont quadruplé. Aborder le problème de la détérioration de l'environnement en prenant des mesures de prévention et d'amélioration implique souvent de renoncer aux profits économiques tangibles d'aujourd'hui pour l'intangible de demain. Mais il faut l'aborder, aussi difficile qu'il puisse paraître. Des mesures urgentes sont souvent nécessaires, bien que les profits ne soient ressentis qu'à long terme. Les soldes d'un revirement vers une meilleure exploitation des ressources sont quantifiables. Pour les États, il est urgent de revaloriser des ressources intactes dans leur système de comptabilité national. Il est nécessaire de prendre l'habitude d'inclure le concept de l'environnement dans les principaux indicateurs de création de richesse tels que l'alimentation, la technologie, l'énergie, les prix commerciaux, les transactions financières et les emprunts. Il est nécessaire de réformer les termes internationaux d'échanges commerciaux de manière à aborder la globalité de l'injustice. L'échec d'une telle attitude augmente la pauvreté. Et la pauvreté, comme reconnu depuis longtemps, est le destructeur numéro un de l'environnement. La pauvreté dégrade l'environnement humain et de cette façon empêche le développement. Les pauvres villageois continueront à couper les arbres, à utiliser à outrance les pâtures et à surexploiter les terres ; ils auront une famille aussi grande que possible s'ils ne voient aucun espoir dans un futur meilleur. C'est un style de vie d'auto-immolation. De l'autre côté de la barrière, l'industriel et le politicien opteront pour un profit à court terme en perspective du prochain bilan ou des prochaines élections. Quoique d'une manière bien moins évidente, cette attitude est également une auto-immolation. Aussi bien les politiciens que les industriels, les financiers, les chefs religieux, les éducateurs, les planificateurs et les économistes sont ceux qui peuvent transformer l'intangible en tangible, qui peuvent créer un climat politique et économique dans lequel des projets et des opérations commerciales peuvent être préparés au bénéfice de la majorité. Lorsque des décisions tiennent compte de l'environnement dès le début, les bénéfices sociaux et économiques augmenteront de moyen à long terme. Des décisions aujourd'hui ne devraient pas porter préjudice aux perspectives de maintien et d'amélioration des modes de vie pour l'avenir. On peut utiliser des ressources sans mettre en péril notre propre prospérité et celle de nos enfants.

SAMENVATTING. — *„Ontastbaar naar tastbaar”. De socio-economische winsten van de bescherming van het leefmilieu.* — Vandaag is de voornaamste uitkomst niet of men moet

kiezen tussen ontwikkeling en industrialisering en behoud van het leefmilieu, maar wel hoe de middelen uit te zoeken om methoden te ontwikkelen die niet alleen de schade verminderen die aangebracht werd aan de wereld die ons omringt, maar die werkelijk bestemd zijn om de kwaliteit en de productiviteit van het leefmilieu te verhogen en, vandaar, de economie. In de Verenigde Staten hebben sommige nijverheden tijdens het laatste decennium aangetoond dat het mogelijk is belangrijke voordelen te bekomen door afvalstoffen te beperken en te recycleren, eerder dan ze te behandelen en te lozen. In Nepal zijn de inkomsten van landbouwers die aan agro-bosprojecten deelnemen, verviervoudigd. Het probleem van de aftakeling van het leefmilieu aanvatten door preventieve en verbeteringsmaatregelen te treffen houdt vaak in dat er moet afstand gedaan worden van de tastbare winsten van vandaag voor het ontastbare van morgen. Maar het moet aangevat worden, hoe moeilijk het ook moge blijken. Dringende maatregelen zijn vaak noodzakelijk, alhoewel de winsten pas op lange termijn kunnen vastgesteld worden. De saldo's van een ommekeer naar een betere ontginning van de hulpbronnen zijn kwantificeerbaar. Voor de Staten is het dringend onaangetaste hulpbronnen te herwaarderen in hun nationaal boekhoudingssysteem. Het is noodzakelijk de gewoonte aan te nemen het concept van het leefmilieu in te berekenen in de voornaamste aanwijzers van rijkdomsschepping zoals de voeding, de technologie, de energie, de handelsprijzen, de financiële verrichtingen en de leningen. Het is noodzakelijk de internationale termen van de handelsverrichtingen te hervormen om het geheel van het onrecht aan te vatten. Het mislukken van zo'n gedrag verhoogt de armoede. En de armoede, zoals reeds lang herkend, is de vernietigingsfaktor nummer één van het leefmilieu. De armoede beschadigt het menselijke leefmilieu en verhindert also de ontwikkeling. De arme dorpsbewoners zullen doorgaan met bomen te hakken, met de weiden op overdreven wijze te gebruiken en de landbouwgronden uit te putten ; zij zullen een zo groot mogelijk gezin hebben indien zij geen hoop in een betere toekomst zien. Het is een levensstijl van zelfvernietiging. De industrieel en de politicus van hun kant kiezen voor een profijt op korte termijn met het oog op de toekomstige balans of de toekomstige verkiezingen. Dit gedrag, alhoewel het minder evident is, is eveneens een zelfvernietiging. Zowel de politici als de industriëlen, de financiers, de godsdienstige leiders, de opvoeders, de planologen en de economen zijn diegenen die het ontastbare in het tastbare kunnen omvormen, die een politiek en economisch klimaat kunnen scheppen waarin projecten en handelsverrichtingen voorbereid kunnen worden ten voordele van de meerderheid. Wanneer beslissingen vanaf het begin rekening houden met het leefmilieu, zullen de sociale en economische winsten stijgen van middellange naar lange termijn. Vandaag zouden beslissingen de vooruitzichten van behoud en verbetering van de levenswijzen voor de toekomst niet mogen benadelen. Men mag hulpbronnen gebruiken zonder ons eigen welzijn en dat van onze kinderen in het gedrang te brengen.

*
* *

Today I intend to depart from the norm. I want to begin my statement by citing two examples which I believe will set the agenda for my chosen theme, the social and economic benefits of environmental protection.

The Minnesota and Michigan Mining Company — better known as 3M — is a highly profitable American transnational. A strange choice you might think to begin making the case for the socio-economic benefits to be gained

from protecting the environment. But what 3M has shown during the last decade in the USA is that there are significant profits to be made from reducing and recycling wastes instead of treating and discharging them. By reformulating and redesigning processes, 3M eliminated each year 90,000 tons of air pollutants, 10,000 tons of water pollutants and 150,000 tons of solid wastes, saving into the bargain about \$200 million. The economic benefits are axiomatic, the social, in terms of a cleaner human environment, scarcely less so.

The second example comes from the Himalayas where watershed management is bringing cost benefit ratios over the medium term — up to 10 years — of 2.5 to one ; in Nepal incomes of farmers participating in agro-forestry schemes have risen fourfold over a similar time span.

These examples from the industrialised and developing world raise the curtain on the theme I have chosen to consider today, namely that the future health of the economy and the wellbeing of the people who depend upon it are inextricably bound up with the fate of the environment.

Today the central issue is not whether to choose between development and industrialisation and preserving the environment, it is *how* to select the right ways to develop, ways that will not only minimise damage to the world about us, but that are actually designed to enhance the quality and productivity of the environment, and hence the economy.

What has begun to filter through to decision-makers and the public at large is that we cannot support — let alone improve — living standards by depleting the productive base, meaning human and natural resources. Without more investment in health care and education and without economic development that sustains soil cover, forests, fisheries, atmospheric quality and energy resources the future is discounted.

There is also a growing realisation that there is no damage limitation to environmental deterioration, in some cases it is having a global impact. Take the issue of global warming. Between 1950 and 1980 the CO₂ pumped into the atmosphere by factories, power stations, cars and the burning of the forests, increased by some zero point four per cent a year. This, with other trace gases, is inducing the global warming. In Austria last year, a conference of the world's leading scientists in this field agreed that in little over a generation the world will experience temperature rise anywhere between one and a half and four and a half degrees, representing the temperature change of the previous 125,000 years.

It is a source of deep concern to UNEP that so little concerted action is planned to head-off what could turn out to be a catastrophe — one aspect

is increasing sea levels thereby inundating coastal areas where a third of the world's population live. The pattern of world agriculture could be altered with serious consequences for the political stability of our planet.

Though the future impact of nations' economic activities on the climate may be difficult to gauge, this is manifestly not the case with the encroaching deserts — desertification is an ugly word for an ugly phenomenon. The size of the areas at risk is 35 per cent of the world's land surface. Between a quarter and a half is already seriously affected. Every year six million hectares are reduced to a state of complete uselessness and 21 million hectares — more than seven times the size of Belgium — deteriorates to the point where it is no longer economically productive. About 850 million people — a fifth of the world's population — live in the areas at risk.

The lost production has been valued, in 1980 prices, at \$ 26 billion a year. Nine years ago, meeting in the aftermath of the terrible Sahelian drought of 1968-74, the world's nations agreed a plan to stop the desert's march. The cost — again in 1980 prices — would be \$ 4.5 billion a year. A benefit cost ratio of more than five to one. And yet close to the 10th anniversary of the Plan of Action a special U.N. account set up to finance anti-desertification measures has received the derisory sum of just over US \$ 200,000. In our 1984 survey we found that virtually nowhere has the situation improved.

I have mentioned climate and desertification to illustrate the global nature of the threat to the biological foundations of the world economy. I could equally have chosen tropical rainforest destruction — within a single generation between one third and half the existing tropical rainforest cover could be lost ; or species extinction — over the same period we could witness a holocaust of living things depriving the continents of a tenth of their species for ever ; or the threat from acid rain — particularly in North and Central Europe, North America and now gaining a sinister foothold in Turkey, India and other developing countries ; or the deteriorating living conditions in the towns and cities of the Third World — a social and political timebomb.

All these disturbing trends are closely linked. We do not yet properly know how the cogs of the environment machine, the terrestrial ecosystems, work. We know much less about the two thirds of the planet that is water. What we can say is that some teeth in the cogs of our environmental machine have been destroyed and that increasing numbers are sustaining damage. At what point will so much damage be done that the machine will break down ? We simply do not know. But we do have some warning signals.

The most dramatic — and the most tragic — has been the recent famine in Sudan and Ethiopia. Drought triggered the famine but its underlying cause

was ecological destruction. It is estimated that the famine-stricken Highlands of Ethiopia are losing soil at the rate of 2,000 tons per square kilometre each year. This is the crux of the problem which no amount of food aid parachuted or trucked into famine-stricken areas can overcome.

There is widespread agreement that something must be done. As the two examples cited at the start of my address reveal, action is being taken, but despite the obvious social and economic benefits, these continue to be the exception rather than the rule. Why?

The problems organisations like UNEP address develop over decades. They are often unseen, with remote rural populations or the teeming millions in the shantytowns at the cutting edge of the global averages. Unless riots or a famine break out, their effects are difficult to bring home, and are not immediately felt. If a plant species which might have properties of immense pharmaceutical or industrial value, becomes extinct another tooth in one of the many cogs is lost, but no-one notices because the machine continues to function.

No standard cost-benefit analysis can measure this kind of loss. There is no convenient guide for negotiators and decision-makers on what they can do and how they should react. Tackling the problem of environmental deterioration by taking preventive and ameliorative action often involves foregoing today's tangible economic benefits for tomorrow's intangibles.

But tackled they must be, difficult as they may seem. Many require urgent action, even though the benefits will only be felt in the long term.

The payoffs from a switch to better management of resources are quantifiable. The present costs of switching to better policies and programmes are small in comparison to future costs or the damages that will result if insufficient action is taken. The industrial world is now finding that the costs of recycling poisonous wastes are insignificant in comparison to the clean-up costs of inadequately regulated hazardous waste sites. The US Government, for example, is in the process of agreeing a \$ 10 billion budget to render these dumping sites safe.

The developing world is now finding that the costs of watershed protection are also small in comparison to the costs of increased flooding and reduced irrigation and hydro-electric capacity.

The urgent need is for states to reckon the value of intact resources in their national accounting systems. For example, it is estimated that each year Brazil's Amazon Rainforest produces goods — rubber, fish, brazil nuts etc. — valued at close to \$ 100 million. Assessing its value as rain-maker (the Amazon generates half its own rainfall through evapotranspiration), as

genetic storehouse, as freshwater supplier is extremely difficult, but may amount to billions of dollars a year.

The message is clear — overuse of resources must be replaced by conservation. The oil price hikes of the early 1970s promoted energy conservation. Today the average manufactured product in industrialised countries is made with 20 per cent less energy than a decade ago. As the examples of the Federal Republic of Germany and Japan show, economic growth can be sustained even if energy consumption drops.

We need to get into the habit of including the environmental dimension into the main indicators of wealth creation such as food, technology, energy, commodity prices, financial transactions, and borrowing.

Take the first item on my list — food. Agriculture is much more than an economic activity, it is also a social and environmental activity. Investment in irrigation will increase productivity — but without environmental controls, for how long? Inundating land with water will increase production, but in a tropical climate particularly, if environmental safeguards are not built in, the evaporating water will suck up salts, leaving an arid hardpan. It has been estimated that in the Sahel, as fast as new land goes under irrigation, existing land goes out of production.

This need not happen. Through such modern methods as spray and drip irrigation, using available renewable energy sources, these problems can be avoided. In Iraq and Oman, major programmes are underway to revive traditional irrigation systems which at one point seemed doomed to extinction by the diesel pump. These countries are finding that traditional methods combined with the latest know-how can be more productive — and socially desirable — in the long term.

The point is that for virtually every environmental problem I have outlined today, there is a technological and scientific fix available. And the promise of something better tomorrow.

So where is the blockage? I return to my earlier observation that promoting environmentally-sound development involves foregoing today's tangible economic benefits for tomorrow's intangibles.

The task at hand for us in UNEP and in the other multilateral organisations is to make those intangibles, tangible; to bring the future into today's calculations of profit and loss.

So what is meant by the term "intangible"?

Consider the lack of sanitation and safe drinking water — the world's most acute pollution problem, though it is seldom seen as such. According to the World Health Organisation, lack of clean water and decent sanitation

is responsible for 80 per cent of all world disease — waterborne diseases kill about 25,000 people every day and debilitate millions more every year. This is a severe brake on development. A survey carried out in Venezuela proved this dramatically in reverse — when clean water was provided in the countryside, production increased so much that the cost of installing the water supplies was recouped five to seven times over. Intangible into tangible.

Much the same can be said for the insect-borne diseases, in particular, malaria to which nearly half the world's population is prone. In Kenya's coastal zone at any one time, one out of every four people is suffering from a bout of the disease. In Africa South of the Sahara, a million infants are killed each year by malaria. According to one estimate the cost of developing and marketing the elusive vaccine would probably amount to less than a dollar per life. The economic returns in terms of productivity and social well-being would be immense. Intangible into tangible.

The bottleneck, of course, is that it is the poor who would benefit immediately from the improvement in health. The rich nations and the rich elite of the developing nations would benefit in the long term. And though the Brandt Report and other studies, too numerous to mention, make an unimpeachable case for economic self-interest, the tangible at the level of policy implementation remains intangible.

It was said of the French radicals in the 1920s and 1930s that although their "hearts were on the left their wallets were on the right". A similar observation can be made of most governments today — for although the rich nations and the privileged elite in Third World countries subscribe to equity, their economic and political conduct remain little changed. Indeed there are disturbing signs of a move away from development assistance ; of a widening gap between wallet and heart.

The effect has been to grind the poor. And this starts at the most exalted levels of international finance, working its way through the system. Developing nations, for example, have had to export larger and larger amounts of natural resources and cash crops to import the same amount of products — or to service their external debts. One Latin American country, for example, had to export nearly ten times as much beef in 1981 to buy a barrel of oil as it did in 1973.

The consequence of a failure to reform the international economic relations to tackle global inequity has been to deepen poverty. And poverty, has long been recognised as the Number One environmental destroyer. Poverty degrades the human environment and in doing so obstructs development.

Poor villagers will continue to fell the trees, overgraze and over-cultivate the land and have the largest-possible family when they see no hope of a better future. It is a lifestyle of self-immolation.

At the other end of the scale the industrialist and politician will go for short term gain when he sees only the next balance sheet or the next election. This too — though in a far less obvious way — is self immolation.

And yet we have those two examples — 3M and the Nepalese farmers. These give us hope that the intangible can become a factor in economic management.

The opportunities for improving resource management, environmental quality and standards of living — at both ends of the economic spectrum are enormous.

At the more numerous "bottom" we need more low cost and simple programmes that address neglected needs of neglected populations. There are numerous examples to show that low cost health and family planning programmes emphasizing basic services and preventive care, can reduce mortality rates and raise contraceptive use rates by a factor of two within five years.

In Mauritania an inexpensive NGO agro-forestry scheme placing a premium on community involvement boosted millet production 60 per cent over seven years. Close to Nairobi a womens' tree planting project has got mothers enthusiastically involved in tree planting and protection.

Too few perhaps, but success stories nonetheless. And the common denominator in each has been community participation — stimulated not by some benign desire to improve their environment but by a need recognised by local communities to gain control over local resources.

The revolution in information technologies has presented us with the opportunity to spread the message — to show the billions of poor what they can achieve for themselves through environmental protection. And here we have another excuse for optimism.

It is changing the policies of those who decide and implement them that must draw our fire. I am talking not only of those in government but of the industrialists, financiers, religious leaders, educators, planners and economists. These are the people whose decisions can turn the intangible into the tangible ; who can put the heart and the wallet in the same place. They can create a political and economic climate in which projects and business ventures — big and small — can be designed for the sustainable benefit of the majority. It is a challenge to the scientific community, to the academia, to refine the means to show the real benefits to the decision makers. It is a hard job, but it has to be done.

My conclusion therefore is that when decisions take account of the environment from the outset, social and economic benefits will accrue in the medium to long-term. To do this we need the tools. And this is the responsibility of those who can do it — the scientists — social, economic, natural and physical scientists.

This is a question of ethics, but much more of economic and social self-seeking. The English philosopher, John Locke, put it well when he stated that no appropriations of natural resources were valid unless they — and I quote — “leave as much and as good for others”. And we have the example of 3M and the Nepalese agro-forestry programme to show that we can utilise resources without imperilling our own welfare and that of our children.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)

Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 19-30 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)

Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 19-30 (1987)

THE DEGRADATION OF NATURAL RESOURCES IN DEVELOPING COUNTRIES

by

Carolus Sys *

SUMMARY. — The type and intensity of resources degradation in developing countries is related to agro-ecological zone differentiation. For this reason, one considers the degradation factors in deserts and semi-desertic conditions, the dry tropical zone, the subhumid tropical savanna, the humid tropical savanna and the tropical rainforest. The degradation of climate and vegetation is discussed whereby the effect of climatic fluctuations, due to cyclic changes in the pattern of global circulation, is compared with the effect of human interventions (overgrazing). The effect of rain, soil erodibility, slope and vegetation cover on soil degradation, due to run-off and erosion, are studied and measurements for erosion control are suggested. Attention is drawn on the effect of wind erosion, particularly at the border of the desert. Chemical soil degradation introduces acidification with the associated problems of Al-toxicity. This type of soil degradation becomes more important when rainfall increases. The effect of salinization and alkalization, particularly under irrigated agriculture, is discussed. General guidelines for control of resources degradation are suggested.

RÉSUMÉ. — *La dégradation des ressources naturelles dans les pays en développement.* — Le genre et l'intensité de la dégradation des ressources dans les pays en développement sont en rapport avec la différenciation zonale agro-écologique. C'est pourquoi on analyse les facteurs de dégradation en conditions désertiques, semi-désertiques, en zone tropicale aride, en savane tropicale sub-humide, en savane tropicale humide et en forêt tropicale ombrophile. La dégradation du climat et de la végétation est discutée en comparant l'effet des fluctuations climatiques dues à des changements cycliques dans le modèle de circulation globale avec l'effet des interventions humaines (surpâturage). L'effet de la pluie, l'érosion possible du sol, la déclivité et la couverture végétale sur la dégradation du sol, dus à l'écoulement et à l'érosion sont étudiés et des mesures pour le contrôle de l'érosion sont suggérées. L'attention est attirée sur l'effet de l'érosion par le vent, particulièrement en bordure du désert. La dégradation chimique du sol entraîne l'acidification et les problèmes corollaires de la toxicité par Al. Ce

* Fellow of the Academy ; Faculteit van de Wetenschappen, Rijksuniversiteit te Gent, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent (Belgium).

type de dégradation du sol devient plus important lorsque les précipitations augmentent. L'effet de l'augmentation de la salinité et de l'alcalinité, particulièrement en agriculture irriguée, est étudié. Des lignes de conduite générales pour le contrôle de la dégradation des ressources sont suggérées.

SAMENVATTING. — *De aftakeling van de natuurlijke hulpbronnen in de landen in ontwikkeling.* — De aard en de intensiteit van de degradatie van het fysisch milieu in de ontwikkelingslanden zijn verbonden aan de agro-ecologische zonale differentiëring. Daarom worden de degradatiefactoren bestudeerd in woestijn- en semi-woestijnvoorwaarden, in dorre tropische zones, in de sub-vochtige tropische savanna, in de vochtige tropische savanna en in het tropisch regenwoud. De degradatie van het klimaat en van de vegetatie wordt besproken door het effect van de klimaatschommelingen, veroorzaakt door cyclische veranderingen in het globale circulatiepatroon, te vergelijken met de werking van de menselijke tussenkomsten (overgrazing). De werking van de regen, de mogelijke bodemerrosie, de helling en het plantendeck op de degradatie van de bodem, te wijten aan de waterafvloeiing en de erosie worden behandeld en maatregelen voor de controle van de erosie worden voorgesteld. De aandacht wordt gevestigd op de werking van de erosie door de wind, in 't bijzonder aan de rand van de woestijn. De chemische degradatie van de bodem veroorzaakt de verzuring en de ermee samengaande problemen van de Al-toxiciteit. Dit type van bodemdegradatie wordt belangrijker naarmate de neerslag stijgt. De weerslag van de stijging van de saliniteit en de alkaliniteit, bijzonder in geïrrigeerde landbouw, wordt bestudeerd. Algemene richtlijnen voor de controle van de degradatie van de hulpbronnen worden voorgesteld.

1. Introduction

“He who has nothing to exchange
must beg, steal or die”

This is indeed a common situation in many parts of the developing world, particularly related to the degradation of the natural resources.

In its natural environment, underdevelopment can be considered as an equilibrium between man and natural resources. It consists in a primitive exploitation of these natural resources, a use of what nature offers, to cover the essential needs in food and fiber. An analysis of traditional agriculture in the tropical developing countries indicates that the farmer's remuneration, for work on his own land when producing his food crops, is far below the salary of a casual labour (SYS 1982) and simultaneously he introduces a degradation of the natural resources.

The first step in any development strategy is the introduction of agricultural projects. From experience we know that this is not always an easy task, because changing an equilibrium may lead very easily to a disequilibrium

and this is not desired. As such uncontrolled development may even stimulate the degradation of natural resources.

The most important natural resources for agricultural development are : climate, vegetation, water and soil.

Variations in climate and vegetation are at the base for the subdivision of the tropical world in agro-ecological zones. The effect of degradation of each of the natural resources will depend on the ecological conditions of the environment. For this reason each resources factor is best considered with regard to the agro-ecological zone.

2. The agro-ecological zones and resources degradation

The agro-ecological zones, base for agricultural differentiation and specific for land degradation problems, are defined on the basis of temperature and rainfall. Within the tropical world temperature, as related to altitude, will affect the crop pattern but will rarely act as a limiting factor for the growing season. At the other hand, rainfall and its distribution over the year will define the length of the growing season.

This distribution pattern of the growing season can be used to define some general agro-ecological zones.

The desert- and sub-desertic areas, considered as northern Sahel in Africa, have less than 350 mm of rainfall and a growing season of less than 90 days. Organized fixed agriculture requires irrigation. The normal land-use is pasture land as practiced by nomads. The associated resources degradation will affect the vegetation, rainfall and soil conditions mainly salinization and alkalization.

The dry tropical zone (southern Sahel) has 350 to 550/600 mm of rainfall and a growing season of 90 to 150 days. These conditions introduce an agricultural system mainly based on pasture associated with cultivation of some food crops : millets and niébé as well as groundnuts. In this zone resources degradation is mostly a result of overgrazing and will mainly affect vegetation, climate and physical soil conditions.

The subhumid tropical savanna (Sudan Zone) has 550/600 to 1,200 mm of rainfall and a growing season of 150 to 270 days. Arable land crops become more important and include sorghum, groundnuts and cotton. Maize and cassava start to be cultivated in the most humid part. The whole is associated with extensive grazing. The most important resources degradation is caused by erosion and chemical soil degradation.

The humid tropical savanna (Guinean Zone) is characterized by 1,200 to 1,500 mm of rainfall and a growing season of approximately 270 to 330

days. The land-use pattern is mainly cassava, maize, beans and rice as food crops. Cotton is still cultivated and some perennial crops, as coffee and oil palm, may appear. Pasture land can still be important.

The resources degradation is mainly related to erosion and chemical soil degradation.

The tropical rainforest with more than 1,500 mm of rain and a growing season of more than 330 days is the domain of perennial industrial crops ; food crops are mainly banana, cassava and rice. The most important resources degradation is disappearance of the forest vegetation and chemical soil degradation.

3. Degradation of natural resources

3.1. CLIMATE AND VEGETATION.

The natural vegetation cover from tropical desert to tropical rainforest is clearly related to the climatic conditions. Not only changes in floristic characteristics are noted, but also important changes in production capacity of grassland. The total annual dry matter production will increase from less than 50 kg/ha in a desertic environment up to nearly 4,000 kg/ha in a humid tropical savanna (table 1).

Table 1

Dry matter production of tropical grasslands
(adapted from LE HOUERAU *et al.* 1977)

Annual rainfall (mm)	Approximate dry matter production kg/ha/year
50	100
100	300
500	1,250
1,000	2,500
1,500	4,000

A tropical rainforest represents around 300 tons/ha of dry matter, which immobilizes 500 kg of N, 65 kg of P, 360 kg of K and 500 kg of Ca and Mg.

Degradation of vegetation and climate is particularly important in areas with erratic rainfall such as the African Sahel zone. But disappearance of the vegetation cover in the subhumid and humid savannas and in the rainforest

may introduce soil degradation by erosion. Considering the erratic rainfall zone, it has been estimated that in the period 1968/1973 150,000 to 250,000 people starved in the Western Sahel. In Niger and Mauritania, 50% of the cattle died and in Mali 30%. Famines follow very often long periods of drought. One can ask the question if this is related to climatic degradation with as a result extension of the desert.

Studies of climatic variations over the Quaternary period (MORTELMANS 1956, FOURNIGUET 1984) learn that the desert forms when the global circulation pattern of the atmosphere limits the amount of rain.

Several pluvial periods have been identified in the Sahara area during the Pleistocene, the last being situated 20 to 30,000 years ago. A post-Pleistocene rainy period persisted from 10,000 to 5,000 years ago. In the general climatic evolution scheme it seems that we move towards dryer climatic conditions.

An analysis of these climatic changes allows to conclude that deserts are where they are, not because of some accidents of mis-use, but because of the rhythmic patterns of global circulation of air masses in the earth's atmosphere, which are fed by solar energy. This cyclic succession with long pluvial and interpluvial periods shows, however, short term fluctuations due to changes in the amount of energy received from the sun, feature related to regular (11-years) sunspot cycles. As a result of these fluctuations, the boundaries of the deserts may change introducing cyclic droughts in the marginal zones. These features are considered to be at the origin of the droughts in 1968-1971 and 1980-1983, corresponding with periods of highest sunspot activity.

However, local changes in micro-climatic conditions may result from the removal of vegetation which increases the earth albedo; this is the amount of sun energy which returns from earth to space. The increase of earth albedo results in a greater refrigeration of the atmosphere, the subtropical high pressure zone extends and the amount of rain decreases. This explains how a general degradation of the vegetation cover may finally adversely affect the rainfall pattern at macro-climatic level. This offers the possibility that people, living in the dry part of the world, may adversely change their environment because of overgrazing. This will lead to a faster extension of the deserts.

Deforestation of the tropical rainforest and agricultural use of savanna land will require careful management to prevent chemical soil deterioration and erosion. In these areas decrease of rainfall, although it will not introduce desertic conditions, may decrease the water availability for the crops and reduce the yields.

3.2. SOIL.

Soil degradation is introduced by a disequilibrium, that affects the bio-climax, as a result of human interventions.

The most important types of soil degradation are : erosion, chemical impoverishment, salinization and alkalization. The action and intensity of these phenomena depend on the aggressivity of the climate, the nature of the soils and the human activity.

In humid areas water erosion and chemical degradation are important factors ; in arid areas, the use of irrigation may introduce salinity and alkalinity problems, and wind erosion acts as a limiting factor.

3.2.1. *Run-off and erosion.*

Erosion is a problem as old as the world. All civilizations, on the way to their development, have been faced with it. They tried to rectify wrong situations with variable success using anti-erosion techniques adapted to the local ecological and socio-economic conditions. Where land is rare and erosion important, the farmers have patiently constructed terraces extending their agricultural land into the mountains. However, in most tropical and arid areas, the dispersed population practices a system of shifting cultivation with a short cropping cycle and a long fallow period. Under such system, erosion is mostly under control. However, during the last decades, under influence of population pressure or local concentration of population, the fallow period becomes shorter, cultivation longer, soils are exhausted and subject to intensive erosion by run-off. Continuous cut-down of natural vegetation and introduction of heavy mechanization has further stimulated the problem.

Soil degradation due to erosion is determined by rain, soil erodibility, slope and vegetation cover.

Rain :

Liberation and transportation of soil particles requires energy.

The destruction of soil aggregates, with liberation of soil particles ready for transportation, is realized by energy developed by the raindrop splash. Run-off ensures the transportation of the free particles. When slope increases, the relative importance of energy provided by run-off will also increase.

WOODRUFF (1948) estimates that energy from run-off exceeds the energy from raindrop splash when the slope is more than 16%.

In Ivory Coast, on a slope of 7%, ROOSE (1975) measured variations of eroded material from 13.7 tons/day with a rain of 122 mm and 34.4 tons/day with a rain of 230 mm.

In order to evaluate the effect of rainfall, WISCHMEIER (1959) has introduced an index of climatic aggressivity (R).

$$R = E \times I_{30}$$

E : cinetic energy of individual rains

I_{30} : maximum intensity during 30 minutes (mm/h).

Table 2 indicates the variation of the R-index in function of individual rains for some stations of West Africa.

Table 2

Variation of the R-index in function of rain intensity
(ROOSE 1975)

Rainfall (mm)	Abidjan		Bouake		Allokoto	
	Variation	Mean	Variation	Mean	Variation	Mean
15	0.5-8	5	0.5-7	3.7	1.5-8	5
30	6-24	18	4-22	16	6-20	18
50	12-66	44	15-80	40	30-65	50
70	32-90	78	25-100	73	—	

Soil erodibility :

Erosion is a function of climatic aggressivity and resistance of the environment. The erodibility index (K) of a soil is calculated from the relation

$$K = \frac{E}{R \times SL \times 2.24}$$

E : erosion in tons/ha/year

R : climatic aggressivity index

SL : topographic factor

2.24 : coefficient to transfer decimal units (t/ha) to Anglo-Saxon units (t/acre).

Measurements in African conditions provide K-values changing from 0.10 on fine loamy Orthox of the forest area to 0.2-0.25 on fine loamy Ustalfs of the subhumid savanna.

Due to more stable aggregation, tropical soils are more resistant to erosion as compared to soils of temperate areas and within the tropical belt

the ferrallitic soils of the humid forest and savanna areas are more stable than the fersiallitic Alfisols of the subhumid savannas.

Relief :

The effect of relief on erosion is influenced by the slope gradient and the length of the slope.

$$SL = \frac{\sqrt{L}}{100} \times (0.76 + 0.53 S + 0.076 S^2)$$

L : length of the slope in feet (1 foot = 0.3048 m)
S : slope in %.

Table 3 illustrates the effect of slope on erosion intensity.

Table 3
Effect of slope on erosion in Adiopoudomé (Ivory Coast)
on a fine loamy Oxic Tropudult (ROOSE 1975)

Slope %	Erosion t/ha/year		
	Forest	No vegetation	Crop
4.5	—	60	19
7	0.03	138	75
23	0.1	570	295

Vegetation cover :

A vegetation cover protects the land against erosion ; the efficiency of the plant cover depends on :

- His adsorption capacity of the cinetic energy produced by raindrop splash ;
- The soil coverage during the most aggressive period of the year ;
- The potential to decrease run-off.

Under perennials (coffee, oil palm, cocoa) with a good cover crop, one can reduce erosion to 0.3 t/ha/year.

Table 4 illustrates how the soil cover for annual crops can influence the erosion.

Table 4

Influence of soil cover on erosion in a cassava field at Adiopoudomè (Ivory Coast) (ROOSE 1975)

Vegetation cover (%)	Erosion t/ha/year	Run-off (%)
no cover	126	43
54	59	—
87	12	34.5
100	10	22.3

Erosion control :

An analysis of these fundamental laws with regard to erosion processes permits to formulate some recommendations to control soil degradation through erosion.

Under natural forest vegetation a maximum development of soil cover is present and no special management is required.

Savanna lands not used for pasture are generally exposed as a result of the bush fires, what introduces severe run-off and erosion in the beginning of the rain season. Improvement of this situation through elimination of the fires is very difficult. A more realistic policy is to propagate early fires, destroying just part of the grasses, so that the remaining part continues to ensure a partial soil coverage minimizing erosion.

Agricultural use of the land introduces the elimination of the natural vegetation and needs adequate erosion control through :

- Improvement of the fertility status as to promote a fast, full crop development for soil coverage ;
- Mulching where possible to prevent raindrop splash and minimize run-off ;
- Contour plowing ;
- Terracing.

3.2.2. Soil degradation by wind erosion.

Soil erosion by wind is centered around wind pattern near the soil surface, the transportation of particles along the surface or in the air and deposition in a new location. The three common types of movement distinguished are saltation, surface creep and suspension.

The rather complicated equations for estimating the amount of soil loss by wind present limitations to their widespread use. In most parts of the world the essential data required for the utilization of the equations will be lacking.

There is a need for more information on the interaction of the variables influencing soil erosion by wind, accuracy of measurement and methods of extrapolation to other areas where data may be lacking.

The principal cause of soil erosion by wind in the undeveloped countries is estimated to be due to overgrazing of rangeland which led to desertification and soil deposition on unprotected cultivated soils.

The agro-ecological zone most severely affected is the subdesertic and dry tropical zone (Southern Sahel) because desert encroachment occurs on the fringes of cultivated land.

Effective measurements for the control of soil erosion by wind are mulching, and elaboration of windbreaks, especially to protect cultivated land.

3.2.3. Chemical soil degradation.

Very few data are available on chemical soil degradation in the tropics.

In Senegal, PIERY (1976) describes an acidification of the soils during their evolution under cultivation. This acidification is attributed to an impoverishment in calcium and magnesium.

In Zaïre, Sys (1979) has studied the evolution of the agro-pedological situation on a clayey Haplustox under maize cultivation over a period of 5 years. The fertilization applied was on basis of N-P-K. It was concluded that the organic matter content of the topsoil (0-20 cm) decreased, the pH dropped from 5.9 to nearly 5.0 ; the annual loss of Ca and Mg from the exchange complex was 0.25 and 0.1 meq./100 g respectively.

Under influence of intensive farming with use of the traditional mineral fertilizers (N-P-K) we assist in all agro-ecological zones, from the dry tropical zone to the rainforest, to a chemical soil degradation with as main features :

- A decrease of oxygen availability due to a degradation of macrostructure through loss of organic matter ;
- An acidification of the soil through impoverishment of Ca and Mg associated with the appearance of Al toxicity, sometimes Mn toxicity ;
- A decrease of the assimilation capacity for some other elements such as molybdenum and phosphor.

Chemical degradation can be prevented by regular application of a cation fertilizer on the basis of Ca and Mg. The absence of limestone in an area can present a serious limitation for agricultural development. To face this problem the study of other cation sources, as grinded basic rock, should be stimulated.

3.2.4. Salinization and alkalization.

Soil degradation as a result of salinization is the main factor that leads to the decline of agriculture in arid regions. With the increase in population pressure and demand for food, full use will be made of land- and water resources which could intensify salinization and alkalization in the future.

The problem is introduced through dissolution of soluble salts, capillary movement, diffusion and concentration of salts as a result of evapotranspiration.

The appraisal of the salinity and alkalinity status can be done by three criteria : morphological, biological and chemical.

Morphological characteristics deal with the appearance of field characteristics such as crusting and salt crystal accumulation at the surface.

Biological components are indicator plants from native vegetation and differences in crop development.

Chemical criteria are measurements of EC and ESP.

Based on the information available through the FAO/UNESCO Soil Map of the World and other sources, one can estimate that there are about 950 million hectares of salt affected soils over the world.

The reclamation of saline soils has to be realized through leaching and drainage. The permeability of the soil and the chemical composition of the irrigation waters will play an important role.

Alkali soils need the input of a Ca-source (gypsum) as to replace the Na on the exchange complex.

4. General conclusions

After analysis of the different types of land degradation in developing countries, some general recommendations may be formulated with regard to control of soil degradation :

- Scientific research and investigation on the effect of climate, vegetation, land-use and soil characteristics on soil degradation ;

- Promote the development of an international standard methodology for these various studies ;
- Diffuse the results of research ;
- Training and educating farmers, skilled workers, technicians and multidisciplinary experts ;
- Create extension services to provide technical advice to the farmers.

LITERATURE

- FOURNIGUET, J. 1984. Main steps of the recent evolution of Western and Central Saudi Arabia. — Extract report BRGM.
- MORTELMANS, G. 1956. Le Pléistocène africain et sa stratigraphie, Troisième Congrès Pan Africain de Préhistoire (Livingstone, juillet 1955). — *Bull. Soc. belge Géol.*, **65** : 58-73.
- PIERY, C. 1975. L'acidification des terres de cultures exondées au Sénégal. — Rapport du Centre National de Recherches agronomiques, Bambay.
- ROOSE, E. J. 1975. Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest. — Rapport ORSTOM, Off. Rech. Scient. rech. Outre-Mer, Adiopoudomé, 72 pp.
- SYS, C. 1979. Les conditions agro-pédologiques du domaine de Kasese (Zaïre) en 1978. — Rapport préliminaire, Administration Générale de la Coopération au Développement, Bruxelles, 45 pp., 23 tabl.
- SYS, C. 1982. Invloed van het fysisch milieu op de onderontwikkeling. *In* : Vijftigjarig bestaan van de Academie. Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, Brussel, **1** : 320-338.
- WISCHMEIER, W. N. 1959. A rainfall erosion index for a universal soil loss equation. — *Soil Sc. Soc. Amer. Proc.*, **24** (4) : 322-326.
- WOODRUFF, C. M. 1948. Erosion in relation to rainfall, crop cover and slope on a greenhouse plot. — *Soil Sci. Proc.*, **12** : 475.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 31-40 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 31-40 (1987)

LES PROBLÈMES DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN DANS LE TIERS MONDE

par

Yola VERHASSELT *

RÉSUMÉ. — La croissance rapide des villes du Tiers Monde crée des problèmes qui touchent l'environnement physique et humain. L'extension démesurée et incontrôlée de l'habitat a des conséquences néfastes au point de vue de l'érosion. Les pollutions (air, eau, bruit) augmentent. Comme une partie croissante de l'extension des villes se fait sous forme d'habitat non intégré, les risques sanitaires et sociaux s'intensifient. L'analyse spatiale des problèmes de l'environnement urbain dans le Tiers Monde suscite une série de questions fondamentales en ce qui concerne l'évolution future et les solutions à envisager.

SAMENVATTING. — *De problemen van het stedelijk leefmilieu in de Derde Wereld.* — De snelle groei van de steden van de Derde Wereld schept problemen in verband met het fysisch en menselijk leefmilieu. De bovenmatige en ongecontroleerde uitbreiding van de woongegelegenheid heeft nadelige gevolgen op het gebied van de erosie. De verontreiniging (lucht, water, geluid) neemt toe. Daar een aangroeiend deel van de uitbreiding van de steden zich voordoet onder de vorm van niet geïntegreerde woongegelegenheid, nemen de sanitaire en sociale risico's toe. De ruimtelijke analyse van de stedelijke leefmilieu-problemen in de Derde Wereld roept een reeks van fundamentele vragen op in verband met de toekomstige evolutie en de oplossingen om eraan te verhelpen.

SUMMARY. — *The problems of the environment in the Third World.* — The fast growth of Third World cities has environmental consequences. A distinction can be made between problems of the physical and of the human environment. The immoderate urban expansion involves acceleration of erosion processes. Air-, water- and noise-pollution is increasing. As the proportion of spontaneous settlements is growing, sanitary and social problems arise. Spatial analysis of the urban environment sets up fundamental questions concerning the future evolution and possible solutions.

*
* *

* Membre titulaire de l'Académie ; Geografisch Instituut, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel (Belgique).

1. Les dimensions du phénomène urbain

Le phénomène urbain prend de plus en plus d'importance dans le monde en voie de développement. Par conséquent, les problèmes posés par l'environnement urbain s'intensifient et atteignent parfois des seuils dangereux.

Quoique dans l'ensemble les taux d'urbanisation soient encore plus faibles que dans les pays industrialisés, la croissance urbaine s'accélère au Tiers Monde. La population totale augmente très rapidement en Afrique, en Asie et en Amérique latine, mais la population urbaine évolue encore plus vite. Au niveau mondial, seulement 3,2% de la population totale vivait en ville en 1800 ; en 1900 ce taux était de 14% ; en 1950 de 29% et en 1980 de 46% ; il sera de 52% en 2000 (voir tableau 1). Donc plus de la moitié de la population mondiale sera urbaine. Cette accélération des taux d'urbanisation se situe surtout dans les pays en voie de développement.

Tableau 1

Évolution de la population urbaine dans le monde.

Année	Population totale (10 ⁶ hab.)	Population urbaine (10 ⁶ hab.)	% population urbaine
1800	906	29,3	3,2
1850	1171	80,8	6,9
1900	1608	224,4	14,0
1950	2400	706,4	29,4
1960	2995	984,4	32,9
1970	3628	1399,0	38,6
1980	4360	2014,3	46,2
2000	6200	3200,0	51,6

(Source : ZIMM 1984).

Non seulement les taux d'urbanisation augmentent très vite, mais la taille des villes évolue d'une manière spectaculaire. La fig. 1 montre l'évolution des villes ayant plus d'un million d'habitants. Actuellement, ce nombre augmente plus vite dans le monde en développement. Si l'on classe les vingt agglomérations les plus grandes par ordre d'importance de leur population, on constate qu'en 1900 les dix premières se trouvaient toutes dans les pays industrialisés, ce chiffre était de sept en 1950 et en 2000 — d'après les

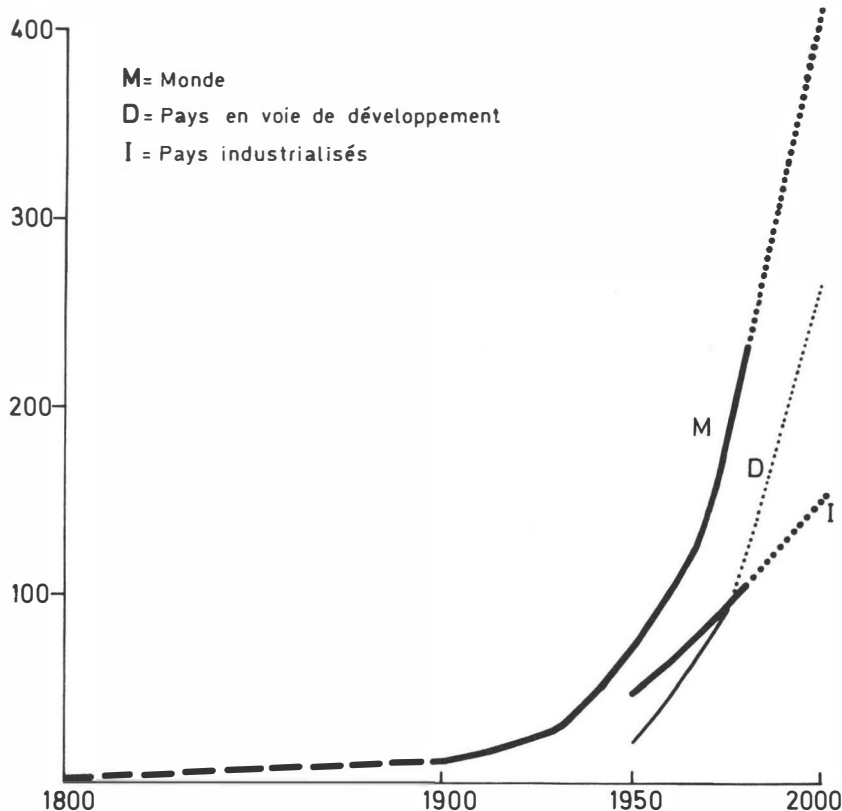


Fig. 1. — Évolution du nombre des villes à population supérieure à un million d'habitants.

prévisions — elles seront toutes situées au Tiers Monde, sauf deux (voir tableau 2). En d'autres termes, les plus grandes agglomérations se trouvent dans les pays en développement et ce phénomène va en s'accroissant.

La rapidité de la croissance des grandes villes est extraordinaire. Le cas de Mexico City est bien connu. Sa population fut décuplée en 40 ans ; elle dépasse 18 millions à l'heure actuelle et l'on prévoit 31 millions en 2000. Mais ce n'est pas un exemple unique, loin s'en faut. Les agglomérations de Sao Paulo, de Shanghai, du Caire, de Djakarta — pour en citer quelques-unes —, se développent d'une manière impressionnante.

Ces agglomérations à croissance accélérée concentrent une grande partie de la population urbaine et même de la population totale du pays. Ainsi Bangkok peut être cité comme un exemple de macrocéphalie. Avec une

Tableau 2

Les vingt plus grandes villes ou agglomérations du monde
(en millions d'habitants)

1900		1950		2000 (estimat.)	
<i>Londres</i> *	6,4	<i>New York</i>	12,3	Mexico	31
<i>New York</i>	4,2	<i>Londres</i>	10,4	S. Paulo	25,8
<i>Paris</i>	3,9	<i>Rhin-Ruhr</i>	6,9	Shanghai	23,7
<i>Berlin</i>	2,4	<i>Tokyo</i>	6,7	<i>Tokyo-Yokohama</i>	23,1
<i>Chicago</i>	1,7	Shanghai	5,8	<i>New York</i>	22,4
<i>Vienne</i>	1,6	<i>Paris</i>	5,5	Pékin	20,9
<i>Tokyo</i>	1,4	Buenos Aires	5,3	Rio de Janeiro	19
<i>St-Petersbourg</i>	1,4	<i>Chicago</i>	4,9	Bombay	16,8
<i>Philadelphie</i>	1,4	<i>Moscou</i>	4,8	Calcutta	16,4
<i>Manchester</i>	1,2	Calcutta	4,6	Djakarta	15,7
<i>Birmingham</i>	1,2	<i>Los Angeles</i>	4	<i>Los Angeles</i>	13,9
<i>Moscou</i>	1,2	<i>Osaka</i>	3,8	Séoul	13,7
Pékin	1,1	<i>Milan</i>	3,6	Le Caire	12,9
Calcutta	1	Bombay	3	Madras	12,7
<i>Boston</i>	1	Mexico	3	Buenos Aires	12,1
<i>Glasgow</i>	1	<i>Philadelphie</i>	4	Karachi	11,6
<i>Liverpool</i>	0,98	Rio de Janeiro	2,9	Delhi	11,5
<i>Osaka</i>	0,95	<i>Detroit</i>	2,8	Manille	11,4
Constantinople	0,92	<i>Naples</i>	2,6	Téhéran	11,1
<i>Hambourg</i>	0,9	<i>Leningrad</i>	2,5	Bagdad	11

* Les villes des puissances industrielles sont en italiques.

(Source : CHALIAND & RAGEAU 1983).

population de plus de 5 millions d'habitants, elle dépasse de loin la deuxième ville du pays, Songklha, qui en a 200 000. Or, il est évident que beaucoup de problèmes environnementaux augmentent en fonction de la taille urbaine. Il en est ainsi par exemple pour la pollution, pour l'évacuation des déchets (liquides et solides), pour l'approvisionnement en eau potable. Les problèmes de trafic, de congestion due aux transports sont aussi proportionnels à la dimension urbaine. C'est le cas également des problèmes de l'environnement social, tels que la criminalité, la délinquance, le banditisme, les maladies mentales. Le degré de sécurité a donc une tendance à diminuer avec la taille grandissante des agglomérations.

On sait qu'une part de plus en plus importante de l'accroissement urbain se fait sous forme d'habitat spontané, non ou sous-intégré. En d'autres termes, la part des bidonvilles augmente dans la croissance urbaine. Si l'on

estimait cette proportion à environ un tiers dans les années 1950, le pourcentage d'habitants mal logés dans les villes du Tiers Monde atteindrait aujourd'hui plus de la moitié, voire les deux tiers dans beaucoup de cas. Les bidonvilles s'accroissent cinq fois plus vite que les villes en moyenne. Par exemple à Lima le pourcentage d'habitants dans l'habitat sous-intégré était de 9% en 1957, de 40% en 1970, on prévoit plus de 60% d'ici la fin du siècle. Ce n'est pas un cas unique, l'on pourrait multiplier les exemples.

2. Problèmes de l'environnement physique

Dans un but de clarté nous avons voulu traiter d'abord les problèmes de l'environnement physique, ensuite ceux de l'environnement humain. Cependant, dans le cas de l'environnement urbain, il est malaisé de séparer les éléments physiques et humains, l'environnement physique ayant été tellement influencé — voire bouleversé — par l'action humaine. Dans certains cas, les modifications ont été si profondes que le paysage urbain peut être qualifié de purement artificiel. Des collines furent arasées, des terrasses aménagées, des terres gagnées sur l'eau, des rivières détournées et voûtées ; bref, des opérations de chirurgie géographique ont été menées. Il en résulte un nouveau paysage géomorphologique, une géomorphologie urbaine. Les effets de l'expansion urbaine sur l'environnement physique sont multiples. La circulation des eaux souterraines peut être modifiée, entraînant des conséquences sur la qualité de l'eau potable. Le passage d'une occupation rurale du sol à une occupation urbaine implique des changements dans la morphologie des vallées (généralement un élargissement), dans l'hydrologie, dans les processus d'érosion et de sédimentation (GRAF 1976). L'expansion urbaine peut causer des affaissements. Ainsi l'extraction massive d'eau souterraine a provoqué à Bangkok une subsidence de la partie orientale de l'agglomération.

Les sites urbains sont parfois à l'origine de problèmes de l'environnement physique. Un site marécageux implique des difficultés pour le drainage et pour l'évacuation des eaux. Les contraintes d'un site lagunaire se répercutent sur le transport et les communications, comme par exemple à Lagos. L'implantation d'une ville dans une zone d'instabilité sismique entraîne les menaces que l'on sait ; le tremblement de terre récent à Mexico City en témoigne. Les cônes d'alluvions présentent des risques d'affaissement. Les conditions topographiques sont parfois un véritable handicap pour l'expansion de la ville. La construction sur pente forte augmente les coûts d'investissement. Il y a des dangers de glissements, d'affaissements, d'érosion des sols.

La stabilité des pentes dépend e.a. de la nature du sous-sol et des dépôts superficiels, du degré de perméabilité, de l'hydrologie, de la sismicité.

Le choix du site a une importance capitale. De nombreux exemples nous le démontrent. Pour des raisons d'insalubrité, des capitales ont dû être déplacées. Pendant la colonisation, Grand Bassam en Côte-d'Ivoire fut abandonné pour Bingerville en 1900. Au Swaziland, la capitale fut transférée de Manzini, qui occupait cependant une position centrale, vers Mbabane, située à plus grande altitude. La décision du déplacement de la capitale du Kenya de Mombasa vers Nairobi sous l'administration britannique fut influencée par des considérations de l'environnement climatique (CHRISTOPHER 1985). Le transfert de la capitale de Côte-d'Or de Cape Coast vers Accra en 1874 se situe dans la même perspective de salubrité (GIACOTTINO 1979).

Un des effets liés à l'expansion urbaine est la déforestation. Très souvent le charbon de bois est utilisé comme combustible domestique (e.a. pour la préparation des repas). Le déboisement d'un périmètre parfois très étendu autour de la ville en résulte. C'est particulièrement vrai autour des villes africaines. Ainsi la ville exerce un effet destructeur sur son environnement périphérique. En effet, la dénudation suite aux déboisements provoque souvent l'érosion des sols. Par ailleurs, le problème des zones vertes, de la végétation urbaine se pose parfois d'une manière aiguë. Dans beaucoup de villes, les parcs, les squares, les zones de récréation aménagées sont rares. Je pense en particulier aux villes d'Amérique du Sud, comme à Brasilia où l'on semble avoir oublié de planter des arbres !

La configuration du site a une importance vis-à-vis de la pollution. Ainsi les sites de vallée, qui sont une localisation préférentielle pour les axes de communication (par exemple les autoroutes) et l'industrie lourde, ont une tendance à concentrer l'air pollué. Pour l'implantation des industries on n'a pas toujours tenu compte de ces impératifs du site et des données du milieu naturel, c'est-à-dire des directions de relief et des vents dominants. Les exemples sont nombreux. Je ne vais pas m'étendre sur les divers aspects de la pollution urbaine, puisque celle-ci sera traitée dans l'exposé suivant. Je voudrais simplement insister sur la gravité des problèmes de pollution dans les villes du Tiers Monde. La pollution de l'air liée au trafic routier se pose d'une manière aiguë dans les grandes agglomérations. Le contrôle sur les émissions des véhicules est souvent inexistant ou pas assez rigoureux. Les industries lourdes qui, dans les pays en voie de développement sont souvent localisées à proximité des grandes villes, constituent une source importante de pollution. Un autre problème, qu'il faut mentionner, est lié à l'absence de pavement dans beaucoup de rues. Il en résulte une forte concentration de

poussières dans l'air en saison sèche (au point que le soleil en devient parfois invisible !). En saison des pluies, l'eau stagne dans les parties défoncées des rues où des ordures ménagères et des détritiques de tout genre s'accumulent attirant poules, chèvres et moutons, mais aussi des nuées d'insectes. Il y a ici une source d'infection sérieuse.

Mentionnons aussi la nuisance acoustique. Le problème du bruit dans les villes, dont la prise de conscience commence seulement à se développer en Occident, ne fait pas encore l'objet d'un souci majeur dans le monde en développement. Le bruit continue à régner en maître dans beaucoup de villes.

3. Problèmes de l'environnement humain

L'urbanisation rapide du Tiers Monde crée des problèmes de logement, de transport, d'infrastructures.

Il faut insister sur le grave problème de l'eau. Même dans les villes il y a parfois un manque d'eau pure et ce n'est pas uniquement le cas dans les bidonvilles. Des réseaux d'égouts n'existent pas partout. L'OMS évalue à 52% la part de la population urbaine desservie par un assainissement adéquat. Dans de nombreuses villes les services d'enlèvement des ordures ne fonctionnent que pour un quart ou un tiers de la population (World Health Organization 1986). Les problèmes posés par l'évacuation des eaux usées et des déchets ont des répercussions en matière de santé. Les eaux stagnantes sont des gîtes à moustiques. Ainsi s'explique la multiplication des vecteurs du paludisme, de la fièvre jaune (dans les villes africaines), de la dengue hémorragique (dans les villes asiatiques) qui accompagnent l'expansion urbaine. Les accumulations de déchets et d'excréments dans un climat chaud et humide attirent les mouches et sont des lieux de contamination. Ces inconvénients se rencontrent surtout dans les quartiers spontanés. Par exemple à Kuala Lumpur, les cas de dengue se trouvent davantage dans les zones d'expansion récente (MEADE & WEGELIN 1975).

Au point de vue de l'habitat, une première simplification consiste à distinguer d'une part les quartiers aisés, comprenant le centre moderne des affaires, les quartiers résidentiels de haut standing aérés (par exemple villas avec jardins) et caractérisés par des densités de population faibles, et d'autre part les quartiers pauvres. Ici on peut discerner plusieurs catégories. Des conditions défavorables apparaissent dans le vieux centre-ville où des quartiers dégradés se reconnaissent par la vétusté et de fortes densités de population. Les extensions périphériques plus récentes concentrent la plupart des nouveaux immigrants et constituent de véritables zones d'accroisse-

ment. Ces extensions péri-urbaines occupent une superficie considérable. En effet cette forme d'habitat, généralement sans étage, consomme beaucoup d'espace. Par exemple à Caracas, les barrios s'étendaient sur 18% de la surface urbanisée en 1949 et sur 30% en 1979 (ABREU & VERHASSELT 1981).

En réalité, cet habitat appelé spontané ou sous-intégré se compose de plusieurs types, variant selon la localisation, l'âge, le stade d'évolution, les matériaux utilisés, les densités de population, le mode d'organisation et le groupement des logements. On peut difficilement généraliser l'environnement et les conditions de vie de ces différents types. Une grande diversité existe en ce qui concerne les équipements, les services, les conditions de salubrité, l'entassement, les relations sociales, etc.

Mais dans l'ensemble, il faut constater que ce genre d'environnement urbain crée des conditions de vie difficiles. Des différentes études il ressort des insuffisances en matière d'électricité, d'eau courante, d'assainissement, de goudronnement des rues, de transports publics, de centres de santé, de locaux scolaires, de terrains de récréation, etc. Des difficultés résultent aussi de l'entassement et de l'overcrowding.

Les solutions qui ont été apportées, sont de nature diverse. Une possibilité est l'aménagement et l'amélioration des quartiers existants («up-grading») en apportant les infrastructures de base (électricité, distribution d'eau potable, installation d'égoûts et de réseaux d'évacuation des eaux de pluie, collecte des immondices, pavement des rues) et les équipements sanitaires, scolaires, commerciaux. Une autre modalité consiste à construire de nouveaux logements avec la participation des habitants (autoconstruction) ou par les autorités (immeubles à appartements à loyer modéré) ou d'une manière plus ambitieuse, en créant des villes nouvelles comme Pikine (près de Dakar) ou les villes satellites autour du Caire.

Conclusion

Une organisation de l'espace rationnelle et un aménagement du territoire adapté s'imposent de manière urgente afin de maîtriser le développement urbain. Heureusement les plans directeurs et schémas d'urbanisation se multiplient, prenant en compte les données du milieu. Des études sont effectuées afin de mieux connaître les dangers des effets anthropiques sur l'environnement physique (ex. La Paz) (MASURE 1978). Des actions menées afin de limiter les déséquilibres du milieu devraient être encouragées. Des analyses visant à préserver la qualité du cadre de vie sont nécessaires. On devrait envisager aussi l'impact sur le paysage et l'aspect esthétique de

l'extension urbaine. Ainsi la multiplication inconsidérée des immeubles-tours constitue non seulement une nuisance architecturale, mais aussi un facteur de variation microclimatique important. On note de la part des citadins une prise de conscience grandissante des problèmes de l'environnement, surtout au point de vue de la pollution et des nuisances. Une étude effectuée à Calcutta l'a démontré (KARAN 1980).

Dans la ville les relations entre l'homme et l'environnement sont particulièrement complexes. Après avoir tenté de cerner les problèmes de l'environnement urbain par des faits objectifs et quantifiables, il faut considérer le domaine subjectif et se demander quelle est l'attitude du citadin vis-à-vis de son environnement, quelle est sa perception de l'environnement, comment il vit la ville. Il est certain que la ville et ses problèmes sont perçus différemment selon les régions, selon les sociétés, les classes d'âge, les occupations professionnelles, etc. Par exemple, vivre dans un bidonville peut être considéré par l'immigrant d'une manière positive comme un phase de transition, comme une étape vers l'intégration dans la ville.

Au terme de ces réflexions sur l'environnement urbain et les effets de l'urbanisation galopante, il faut se poser certaines questions. Quelle sera l'évolution future ? Il est évident que si on veut freiner le flot d'immigrants ruraux vers la ville, une amélioration des conditions d'existence à la campagne s'impose. Les agglomérations du Tiers Monde parviendront-elles à surmonter leur croissance et à régler les problèmes d'environnement ? Se dirige-t-on vers un nouvel environnement urbain ? Ou au contraire, — hypothèse pessimiste —, s'achemine-t-on vers une détérioration de la situation, vers une dégradation de la qualité de la vie urbaine, vers ce que certains qualifient de «catastrophe urbaine», vers l'aggravation de la «crise écologique» des villes ?

BIBLIOGRAPHIE

- ABREU, E. & VERHASSELT, Y. 1981. Quelques aspects géographiques du développement de Caracas. — *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 34 (134) : 180-186.
- BRUNEAU, J.-Cl. & NZUJI, L. 1985. Espace urbain et perception au Zaïre : la trame des rues de Yolo-Nord à Kinshasa. — *L'Espace Géogr.*, 3 : 175-187.
- CHALIAND, G. & RAGEAU, J.-P. 1983. Atlas stratégique. Géopolitique des rapports de force dans le monde. — Fayard, Paris, 224 pp.
- CHRISTOPHER, A. J. 1985. Continuity and change of African capitals. — *The Geograph. Rev.*, 75 (1) : 44-57.
- DETWYLER, T. R. & MARCUS, M. G. (ed.) 1972. Urbanization and Environment :

- the Physical Geography of the City. — Duxbury Press, Belmont, California, 287 pp.
- DOUGLAS, I. 1983. The Urban Environment. — Edw. Arnold, London, 229 pp.
- GIACOTTINO, J. Cl. 1979. La ville tropicale et ses problèmes d'environnement. — *Les Cahiers d'Outre-Mer*, **32** : 22-38.
- GILBERT, A. & GUGLER, J. 1982. Cities, Poverty and Development. Urbanization in the Third World. — Oxford University Press, 146 pp.
- GRAF, W. L. 1976. Streams, slopes, and suburban development. — *Geographical Analysis*, **7** : 153-173.
- GRANOTIER, B. 1980. La planète des bidonvilles. Perspectives de l'explosion urbaine dans le tiers monde. — Seuil, Paris, 383 pp.
- GUPTA, A. 1982. Observations on the effects of urbanization on runoff and sediment production in Singapore. — *Singapore J. Tropic. Geogr.*, **3** (2) : 137-146.
- HARDOY, J. E. & SATTERTHWAITE, D. 1984. Third World Cities and the environment of poverty. — *Geoforum*, **15** (3) : 307-333.
- HENRY, E. 1982. La dynamique des secteurs populaires urbains. — Problèmes d'Amérique Latine, **63** : 120-146. (Notes et Études Documentaires n° 4653-4654, Paris).
- KARAN, P. R. 1980. Public awareness of environmental problems in Calcutta metropolitan area. — *National Geogr. J. India*, **26** (1-2) : 29-34.
- KLEINPENNING, J. M. G. 1980. Milieuproblemen in de derde wereld. Een sociaal-geografische inleiding. — Van Gorcum, Assen, 179 pp.
- MASURE, P. 1978. La Paz : Bases écologiques de l'organisation de l'espace. — *Planif. Habitat. Inform.* **91** : 56-79.
- MEADE, M. S. & WEGELIN, E. A. 1975. Some aspects of the health environments of squatters and rehoused squatters in Kuala Lumpur, Malaysia. — *J. Tropic. Geogr.*, **41** : 45-58.
- PAIN, M. 1984. Kinshasa, la ville et la cité. — Edit. ORSTOM, Paris, Coll. Mémoires, **105**, 267 pp.
- Organisation mondiale de la Santé. 1985. Lutte contre la pollution de l'environnement associée au développement. — Genève, O.M.S., 72 pp., Série de Rapports techniques 718.
- PEETERS, L. & ABREU, E. 1983. Cartographie de la dynamique de l'environnement du graben de Caracas en relation avec le développement de la ville. — *Bull. Séanc. Acad. r. Sci. Outre-Mer*, **27** (1983-2) : 209-216.
- World Health Organization. 1986. The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade. Review of regional and global data. — Geneva, WHO, Offset Publication n° 92, 30 pp.
- ZIMM, A. 1984. Tendenzen der Stadtentwicklung aus geographischer Sicht. — *Petermanns Geogr. Mitteil.*, **2** : 99-105.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redaktie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 41-56 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 41-56 (1987)

LA POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LE TIERS MONDE

par

Hendrik DEELSTRA *

RÉSUMÉ. — Polluer signifie étymologiquement : souiller, salir, dégrader. En général, la pollution englobe toute action par laquelle l'homme dégrade la biosphère. Pour le Tiers Monde les problèmes liés à la pollution ont un double aspect. D'une part, il y a la dégradation ou même l'exploitation abusive des ressources naturelles. D'autre part, le Tiers Monde subit les conséquences de l'intégration de l'économie dans le système mondial, ce qu'on peut appeler la mondialisation. En ce qui concerne le premier aspect, l'exploitation de l'environnement : il suffit ici de rappeler que cette situation est surtout causée par la croissance démographique et la pauvreté qui ont créé un déséquilibre entre l'homme et la nature. Ces problèmes de l'environnement dans les pays en développement sont liés à la misère rurale et urbaine et sont souvent appelés «la pollution de la pauvreté». Le deuxième aspect qui sera le sujet du présent exposé est plutôt en rapport avec l'introduction de la technologie moderne, c'est-à-dire avec les problèmes qui préoccupent les pays industrialisés déjà depuis les années 50. Au départ, et même encore à la première conférence sur l'environnement en 1972 à Stockholm, la plupart des pays du Tiers Monde n'étaient pas du tout conscients de ces problèmes de l'environnement et ne s'y intéressaient pas. On n'y voyait que des problèmes de riches, des problèmes de luxe. Pendant des années, on a pensé que «la mondialisation» ou l'intégration de l'économie dans le système économique mondial, serait la meilleure solution pour le sous-développement. Actuellement cependant, on constate que l'introduction des technologies modernes a conduit à une pression supplémentaire sur l'environnement dans le Tiers Monde. En ce qui concerne cette pression, on peut distinguer une pression sur le milieu rural et une pression sur le milieu urbain. Dans le milieu rural, la mondialisation a introduit dans les agro-écosystèmes, des pesticides et des engrais chimiques, ainsi que les rejets dus à l'industrie minière. Dans le milieu urbain, il y a une intensification de la pollution par une augmentation de l'utilisation des produits de combustion et surtout par une augmentation des activités de l'industrie chimique. Finalement se posent des problèmes annexes, assez impor-

* Membre titulaire de l'Académie ; Departement Farmaceutische Wetenschappen, Universitaire Instelling Antwerpen, Gebouwen S en T, Universiteitsplein 3, B-2610 Wilrijk (Belgique).

tants, liés à l'accumulation des déchets, d'une part autour des métropoles où on ne sait trop que faire, d'autre part, suite de l'exportation des stocks de déchets toxiques vers les pays du Tiers Monde ; enfin, il faut mentionner la pollution des écosystèmes côtiers due aux déversements d'hydrocarbures en haute mer. Pour terminer, l'attention sera portée sur le problème très alarmant de transfert des industries dangereuses des pays industrialisés vers les pays du Tiers Monde. Ce déplacement des activités industrielles soulève de nombreux problèmes.

SAMENVATTING. — *De verontreiniging van het leefmilieu in de Derde Wereld.* — Verontreinigen betekent etymologisch : bezoedelen, bevuilen, beschadigen. In het algemeen omvat de verontreiniging elke actie waardoor de mens de biosfeer beschadigt. Voor de Derde Wereld vertonen de problemen van de verontreiniging een dubbel aspekt. Enerzijds is er de beschadiging of zelfs de abusieve ontginning van de natuurlijke hulpbronnen. Anderzijds ondergaat de Derde Wereld de gevolgen van de integratie van de economie in het wereldsysteem, hetgeen de mondialisering mag genoemd worden. Wat het eerste aspekt betreft, de ontginning van het leefmilieu, volstaat het hier eraan te herinneren dat deze toestand vooral veroorzaakt wordt door de bevolkingsaan groei en de armoede die een onevenwichtigheid hebben doen ontstaan tussen de mens en de natuur. Deze leefmilieuproblemen in de ontwikkelingslanden zijn verbonden aan de landelijke en stedelijke ellende en worden vaak „de verontreiniging van de armoede” genoemd. Het tweede aspekt, dat het onderwerp zal uitmaken van deze uiteenzetting, staat eerder in verband met de invoering van de moderne technologie, te weten met de problemen die de industrielanden al sinds de jaren 50 bezighouden. In den beginne, en zelfs nog op de eerste bijeenkomst over het leefmilieu te Stockholm in 1972, waren de meeste landen uit de Derde Wereld niet bewust van deze leefmilieuproblemen en stelden er geen belang in. Men zag er slechts rijkenproblemen, luxeproblemen in. Jarenlang werd er gedacht dat de mondialisering of de integratie van de economie in het economische systeem van de wereld de beste oplossing zou zijn voor de onderontwikkeling. Nu echter stelt men vast dat de invoering van de moderne technologieën geleid heeft naar een bijkomende druk op het leefmilieu in de Derde Wereld. Wat deze druk betreft kan men een onderscheid maken tussen een druk op het landelijke milieu en een druk op het stedelijke milieu. In het landelijke milieu heeft de mondialisering in de agro-ecosystemen pesticiden en scheikundige meststoffen ingevoerd, alsook de lozingen van de mijnindustrie. In het stedelijke milieu is er een intensifiëring van de verontreiniging door een toename van het verbruik van brandstofprodukten en vooral door een toename van de activiteiten van de scheikundige nijverheid. Verder stellen zich vrij belangrijke bijkomende problemen, ingevolge de opeenhoping van afvalstoffen enerzijds, rondom de grote steden waar men er niet goed weg mee weet, anderzijds, ingevolge de uitvoer van voorraden toxische afvalstoffen naar de landen van de Derde Wereld. Tenslotte dient de verontreiniging van de kustecosystemen gemeld te worden, die te wijten is aan het lozen van koolwaterstofprodukten in volle zee. Om te besluiten zal de aandacht gevestigd worden op het zeer alarmerende probleem van de overdracht van de gevaarlijke nijverheden van de industrielanden naar de landen van de Derde Wereld. Deze verplaatsing van de industriële activiteiten schept talrijke problemen.

SUMMARY. — *The pollution of the environment in the Third World.* — To pollute means, etymologically : to render foul or filthy, to degrade. In general, pollution includes any action by which man degrades the biosphere. For the Third World, problems linked to pollution have

two sides. One is the degradation or even the abusive exploitation of natural resources. The other side is that the Third World suffers the consequences of the integration of the economy into the world-wide system. Concerning the first side, the exploitation of the environment : it suffices here to recall that this situation is above all caused by population growth and poverty, which have destroyed the balance between man and nature. These environmental problems in developing countries are linked to rural and urban misery and are often called "the pollution of poverty". The second aspect, which is the subject of the present paper, is more concerned with the introduction of modern technology, that is with the problems which have been preoccupying the industrialised countries since the fifties. In the beginning, and even at the first conference on the environment in 1972 in Stockholm, the majority of Third World countries were not at all conscious of these environmental problems and were not interested in them. The only problems seen were those of the rich, of luxury. For many years it was thought that the integration of the economy into the world-wide economic system would be the best solution for under-development. Now, however, it is established that the introduction of modern technologies leads to more pressure on the environment in the Third World. Furthermore, separate rural and urban pressures can be distinguished. In the rural context, the economic integration into the world system has introduced pesticides, chemical fertilisers and waste from the mining industry into the agrosystem. In the urban context, there is an intensification of pollution by a growing use of combustible products and above all by growth in the activity of the chemical industry. Finally there are the accompanying problems, quite important, related to the accumulation of waste, firstly around the cities, where no-one really knows how to deal with it, and secondly, following the export of toxic wastes to Third World countries. Finally, the pollution of coastal ecosystems due to the dumping of hydrocarbons on the high seas should be mentioned. In conclusion, attention is paid to the highly alarming problem of the transfer of dangerous industries from the industrialised countries to the Third World countries. This transfer of industrial activities raises numerous problems.

1. Introduction

Polluer signifie étymologiquement : souiller, salir, dégrader. En général, la pollution englobe toute action par laquelle l'homme dégrade la biosphère.

Dans le Tiers Monde, les problèmes liés à la pollution ont un double aspect. D'une part, il y a la dégradation ou même l'exploitation des ressources naturelles. D'autre part, le Tiers Monde subit les conséquences dues à son intégration dans l'économie mondiale, ce qu'on peut appeler «la mondialisation».

Ce deuxième aspect, qui sera traité ici, est plutôt en rapport avec l'introduction de la technologie moderne, c'est-à-dire avec les problèmes qui préoccupent les pays développés déjà depuis les années 50. Au départ, et même encore à la première Conférence sur l'Environnement à Stockholm en 1972, la plupart des pays du Tiers Monde n'étaient pas du tout conscients

de ces problèmes et ne s'y intéressaient pas. On n'y voyait que des problèmes de riches, des problèmes de luxe. Pendant des années, on a pensé que la «mondialisation» ou l'intégration de l'économie dans le système économique mondial, serait la meilleure solution pour sortir du sous-développement.

Actuellement cependant, on constate que l'introduction des technologies modernes a conduit à une pression additionnelle sur l'environnement dans le Tiers Monde. La mondialisation a introduit dans le milieu rural des produits de l'agrochimie, les pesticides et les engrais et les rejets dus à une intensification de l'exploitation minière. Dans le milieu urbain, il y a une pollution due à l'accroissement énorme de la population.

Dans plusieurs pays du Tiers Monde on constate une augmentation des activités de l'industrie chimique. De plus, il y a une intensification des transferts des industries dangereuses des pays développés vers les pays du Tiers Monde. Cette «relocalisation» des activités industrielles pose de nombreux problèmes. Finalement il y a des problèmes annexes, assez importants, liés à l'exportation des produits et des déchets toxiques vers les pays du Tiers Monde. Enfin, il faut attirer l'attention sur la pollution des écosystèmes marins et côtiers due au rejet d'hydrocarbures en mer.

2. La pollution du milieu rural

UTILISATION DES PESTICIDES.

Depuis des années on a insisté sur la nécessité de l'utilisation des pesticides dans les pays du Tiers Monde. D'un côté, on visait l'augmentation du rendement de l'agriculture et de l'autre côté, dans le domaine de la santé publique, il est incontestable que les grandes endémies pèsent de plus en plus dans la balance économique. L'introduction des variétés de semences à rendement élevé, qui a donné lieu à la révolution verte, exige une augmentation en pesticides.

Pour des raisons de rentabilité, les premiers pesticides chimiques utilisés depuis les années 50 eurent un spectre d'action très étendu, comme les insecticides organochlorés : DDT, lindane, les «drins» (aldrin, dieldrin, endrin), chlordane, heptachlore, etc. La plupart d'entre eux sont aujourd'hui interdits en Amérique du Nord et en Europe à cause de leurs particularités écotoxicologiques. En effet, ces composés sont d'une stabilité chimique considérable et ils peuvent persister pendant des décennies dans l'environnement. De plus, ces composés sont très lipophiles, ce qui fait qu'ils peuvent contaminer aussi la biomasse. La contamination par ces composés en milieu terrestre est démontrée même dans les zones les plus reculées exemptes de

toute activité humaine. Les effets néfastes sur des invertébrés et aussi sur les vertébrés sont clairement prouvés.

Cependant, ces composés sont toujours fabriqués et exportés par les pays industrialisés vers les pays du Tiers Monde. Ces dernières années, la production des pesticides connaît une augmentation annuelle d'environ 15% ! L'emploi des pesticides chimiques dans les pays en développement a été systématiquement encouragé, à tel point qu'une part importante de la production agricole est maintenant tributaire de ces produits. Cependant, on commence à les remettre sérieusement en question. On leur reproche leur coût, leur efficacité douteuse et aussi leurs effets sur l'environnement et même sur la santé humaine.

En effet, les pays du Tiers Monde se voient souvent contraints à consacrer une part importante de leurs maigres réserves de devises aux achats des pesticides des pays riches. Du point de vue de leur efficacité, le nombre d'insectes résistants au DDT a doublé, celui des espèces réfractaires aux insecticides plus récents, les organophosphates, a quadruplé et les espèces insensibles aux insecticides à base de carbamate est passé à une cinquantaine. Quant à l'impact des pesticides sur l'environnement, on a cru longtemps que les pays du Tiers Monde étaient à l'abri de ces maux des temps modernes. La liste des travaux scientifiques réalisés tant en Europe qu'en Amérique du Nord concernant les effets néfastes des pesticides peu biodégradables et lipophiles pour l'environnement est longue. Dans le Tiers Monde, les travaux de cette nature sont malheureusement plus rares. Cependant si l'on se penche sur ce problème, il apparaît rapidement que les risques de pollution de l'environnement peuvent être qualifiés de préoccupants et on peut seulement espérer que la situation ne deviendra pas d'ici peu, alarmante. En effet, depuis des années, les quantités de pesticides, interdits dans les pays développés, utilisés chaque année, sont souvent considérables. Il est certain que l'environnement du Tiers Monde se charge régulièrement ou périodiquement de ces produits d'origine agricole ou provenant de l'emploi pour le contrôle des vecteurs d'endémies humaines et animales.

Si l'on veut préserver dans le Tiers Monde un environnement équilibré, il est indispensable qu'un effort particulier soit fait pour appliquer des techniques agricoles modernes ou nouvelles. Avec l'aide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, le monde doit être capable de faire une troisième révolution agricole sans qu'il y ait une dégradation de l'environnement.

A côté de la pollution de l'environnement, il y a également des problèmes sur le plan humain. Il y a d'abord les problèmes de santé des

populations agricoles qui ignorent les risques sanitaires auxquels ils s'exposent ou les mesures de précautions à prendre lorsqu'ils utilisent ces produits. Bon nombre de ces substances toxiques, comme les organophosphorés, sont vendues librement alors qu'elles sont interdites ou strictement réglementées dans leur pays d'origine. On estime à 400 000 le nombre de personnes dans le Tiers Monde, qui chaque année sont victimes d'un empoisonnement causé par les pesticides, qui se solde par 10 000 morts. Il faut noter que les autorités compétentes de l'exportation de ces produits se dégagent de toutes responsabilités. Ceci est vrai au niveau de la Communauté Européenne mais aussi pour la Belgique. En effet, dans le dernier arrêté royal relatif au commerce et à l'utilisation des pesticides et des produits phytopharmaceutiques, il est précisé que cet arrêté ne s'applique pas aux produits en transit ou destinés à l'exportation.

Il faut encore ajouter qu'au moins la moitié des pesticides utilisés dans le Tiers Monde sont appliqués aux cultures destinées à l'exportation. Ils nous reviennent donc dans les produits exotiques que nous consommons. Ainsi en dégustant un ananas parfait ou une banane au calibre standard, chacun de nous avale peut-être des résidus de pesticides interdits chez nous, mais légalement expédiés au Tiers Monde. C'est ce qu'on appelle le phénomène du boomerang. En effet, les inspecteurs de la «Food and Drug Administration» aux États-Unis ont découvert que la moitié des produits importés étaient contaminés par des pesticides. Dans des pays d'Amérique Centrale, y compris le Mexique, la viande, les légumes, les fruits et d'autres aliments sont produits avec des quantités énormes de pesticides pour obtenir des produits impeccables pour les tables des riches ; en même temps les «campesinos» travaillent dans des situations pitoyables et sont littéralement arrosés avec les mêmes produits toxiques que les produits alimentaires.

On peut à juste titre remarquer que les problèmes indiqués ici et suscités par l'agrochimie moderne résultent fondamentalement du système économique international, lequel se préoccupe essentiellement des profits. Cependant, il est urgent d'alerter la communauté mondiale de la gravité des problèmes et de l'urgence d'agir : il faudrait insister pour que les sociétés, les gouvernements et les organisations internationales prennent l'engagement moral, juridique et financier d'appliquer plus strictement les règles de conduite nationale au marché international des pesticides.

UTILISATION DES ENGRAIS.

L'intensification de la production agricole s'accompagne d'un usage sans cesse accru des engrais chimiques. Dans les années 70, la consommation

mondiale de ces produits est montée en flèche. L'utilisation des engrais azotés est passée de 32 millions de tonnes en 1970 à 61 millions de tonnes en 1981, celle de pentoxyde de phosphore de 21 millions à 31 millions de tonnes et celle d'oxyde de potassium de 16 à 24 millions de tonnes. Cependant, l'application des engrais chimiques varie énormément d'un pays à l'autre : en Inde, elle est de 32 kg par hectare, en Egypte de 189 kg/ha, aux États-Unis de 200 kg/ha et au Japon de 533 kg/ha.

On a estimé néanmoins qu'environ 50% seulement des engrais sont mis à profit par les cultures, le reste se disperse lors du sol par lessivage, ruissellement ou volatilisation. Ces engrais non utilisés peuvent soulever un certain nombre de problèmes écologiques dont le plus important est l'eutrophication des eaux. D'autres problèmes liés à une utilisation abusive des engrais chimiques sont la pollution des agroécosystèmes par les impuretés des superphosphates, c'est-à-dire, les métaux lourds ou l'augmentation excessive des nitrates dans les produits alimentaires d'origine végétale ou dans l'eau de boisson.

Cependant, en général on peut constater que l'utilisation des engrais dans les pays du Tiers Monde n'a pas encore atteint un niveau inquiétant, sauf peut-être à quelques endroits localisés par exemple dans les environs des barrages où existent des agricultures intenses.

L'EXPLOITATION DES MINES.

L'exploitation des mines sur le site des gisements, donc généralement en milieu rural, entraîne souvent une pollution de l'atmosphère, du sol et des eaux (si on ne considère pas les bruits et les vibrations comme des polluants). Cette pollution est généralement plus importante lorsque l'exploitation des gisements se fait en surface. Cette pollution est d'autant plus grave lorsque les quantités de polluants sont grandes et surtout si les polluants sont de nature dangereuse.

La pollution atmosphérique d'une exploitation minière à ciel ouvert est largement liée à l'émission de poussières pendant les activités de travail. Ces poussières peuvent présenter des risques pour la santé des travailleurs ou affecter les pâturages et les animaux autour de l'exploitation. Pour les mines couvertes il y a des risques de pollution dans les zones de stockage des déchets de broyage ou des crassiers. Il y a peu d'études sur ce genre de pollution qui, pour l'exploitation de l'uranium, par exemple, seraient intéressantes.

Là où l'exploitation minière demande l'utilisation de l'eau, il y a les rejets de quantités considérables de sédiments dans les effluents, de produits

organiques ou d'acides provenant du traitement préliminaire des minerais. Une étude de pollution des lacs George et Edward (I. Amin) par le cuivre en provenance d'une exploitation minière prouve que ce genre de pollution est trop souvent sous-estimé. Au Ghana, quelques projets de recherche ont été entrepris ; parmi les résultats les plus inquiétants on peut citer la présence de concentrations assez élevées de cyanure provenant des mines d'or. Il n'y a cependant pas assez de renseignements disponibles dans ce domaine.

3. La pollution du milieu urbain

L'accroissement de la population urbaine qui s'accomplit actuellement sous nos yeux dans les grandes agglomérations du Tiers Monde transforme le monde à une cadence jamais vue dans l'histoire. On estime qu'à la fin de ce siècle le milieu rural et le milieu urbain partageront presque à égalité les six milliards d'habitants de notre planète.

La plus grande partie de cette population urbaine, chassée par la misère du milieu rural, est frappée par le chômage et le sous-emploi ; elle occupe hectare par hectare d'une façon sauvage les terrains vacants où elle est privée de logements décents et de services publics adéquats.

Très souvent les grandes agglomérations sont aussi des zones d'intense industrialisation et dans ce cas, à la pollution urbaine vient s'ajouter celle occasionnée par les industries qui peut être très variée et plus ou moins dangereuse selon le type d'industrie. Il est connu que ces industries ne s'imposent pas les mêmes contraintes écologiques suivant les pays où elles s'implantent. Certains États, trop heureux de voir s'installer une usine nouvelle, évitent d'être pointilleux sur ce sujet. En 1974, on entendait dire que «les contrôles d'environnement stricts sont un luxe que les pays sous-développés ne peuvent s'offrir».

POLLUTION DES EAUX.

Actuellement, peu de grandes agglomérations dans le Tiers Monde possèdent un système de collecte des eaux usées et encore moins nombreuses sont celles qui sont dotées d'un système particulier et efficace d'épuration.

Il est possible de classer les différentes pollutions des eaux autour des grandes villes en deux grandes catégories :

a) *Pollution d'origine urbaine.*

La pollution d'origine urbaine contient souvent des agents pathogènes, résultant du rejet d'excréments. On la qualifie également de pollution fécale.

D'autres causes de pollution résultent de la présence de composés détergents, de sels nutritifs ou de déchets divers, souvent de nature organique. Cette pollution conduit à une désoxygénation des eaux.

b) *Pollution industrielle.*

La pollution industrielle dépend essentiellement du type d'industrie présente dans une aire de drainage. Les brasseries, les tanneries, les usines de traitement du bois (pâte à papier) sont connues comme particulièrement polluantes. La pollution par les métaux lourds est particulièrement redoutable depuis qu'on connaît les conséquences de la maladie de Minamata causée par le mercure et de la maladie Itai-Itai provoquée par une ingestion trop élevée du cadmium. En effet, les pêcheurs de Minamata présents aux conférences de Stockholm en 1972 et de Nairobi en 1982, sont devenus des symboles pour les dommages que peuvent causer les industries chimiques quand elles rejettent leurs déchets inconsidérément dans la nature. A côté de ces métaux lourds, d'autres produits chimiques stables et toxiques peuvent être introduits dans les eaux.

Plusieurs eaux, lacs, rivières ne souffrent pas seulement d'une forte pollution urbaine, mais sont aussi dans la plupart des cas utilisés comme exutoires des eaux usées industrielles. J'aimerais donner deux exemples types. D'abord la pollution des lagunes situées le long des côtes comme l'ensemble de la lagune Ebrié près d'Abidjan, où une étude a montré que la situation est très préoccupante et que les zones, bactériologiquement impropres à l'utilisation, sont très étendues ; le milieu est en plus fortement pollué par des déchets organiques, ce qui a entraîné une eutrophication de nombreuses zones lagunaires.

Le deuxième exemple est le lac de Nicaragua près de Managua en Amérique Centrale. La qualité des eaux qui était excellente dans les années 50 est aujourd'hui dans un état désastreux. Les égouts déversent les déchets de plus de 500 000 habitants de la capitale directement dans le lac. Plus de 170 industries rejettent leurs eaux usées dans le lac. Le plus grand pollueur est une usine fabriquant du chlore, qui rejette chaque jour des quantités énormes de mercure dans le lac. Le lac est devenu un vrai cloaque : les poissons-chats y remplacent les espèces nobles, les maladies véhiculées par l'eau sont en croissance régulière. L'eau stagne dans les mares non drainées, les algues prolifèrent, le paludisme s'étend... ce beau lac d'autrefois est dangereusement pollué.

En plus de cette pollution, il y a dans les villes, surtout dans les bidonvilles, un manque grave d'eau potable ; même à Karachi, à Mexico et au Caire on manque d'eau.

POLLUTION DE L'AIR.

Depuis le début de la croissance rapide des villes dans les pays du Tiers Monde, on constate une détérioration prononcée des normes environnementales. Dans les villes comme Santiago, Caracas, Djakarta ou Mexico, l'air est souvent plus pollué qu'à Los Angeles et New York, villes bien connues pour la pollution de l'air. La pollution de l'air provient de plusieurs sources. Bien sûr, il faut tenir compte des gaz d'échappement des automobiles, mais également des fumées des centrales thermiques et des usines qu'on a souvent installées en pleine ville, sans les précautions écologiques qui brident tant les industriels occidentaux. On essaie d'attaquer la pollution atmosphérique à sa source, mais avec des résultats modestes. En effet, il est difficile d'imposer des normes sévères à un parc automobile où les véhicules vétustes sont en majorité. A côté de ces sources de polluants, il y a encore le problème du combustible de cuisson ou de chauffage. Dans les bidonvilles, la cuisson des aliments est un exercice plus difficile qu'à la campagne. Le citoyen consacre jusqu'à 20% de son revenu en bois de combustion, le combustible le plus courant, bien que tout soit mis à contribution. A cet impératif de la cuisson s'ajoute dans de nombreuses villes celui du chauffage : il gèle l'hiver à Mexico, à Kaboul comme au Nord-Pakistan ou en Egypte. Ici, c'est peut-être l'occasion de mentionner que la préparation culinaire domestique et le chauffage contribuent considérablement à la pollution atmosphérique à l'intérieur des maisons. Au cours de ces combustions (de charbon, de bois, d'ordures) s'effectue entre autre la synthèse des hydrocarbures polycycliques carcinogènes. Le benzo-3, 4-pyrène a été trouvé dans les imbrûlés rejetés sous forme gazeuse à l'intérieur des maisons. En résumé, la pollution de l'air dans les grandes villes du Tiers Monde est causée d'un côté par la pauvreté (manque d'argent pour de bons véhicules et du combustible salubre : énergie solaire ou gaz), de l'autre côté par les industries.

Il n'existe que peu de données sur la pollution de l'air dans les villes du Tiers Monde. Heureusement, une collaboration internationale dans ce domaine, ainsi que les résultats de quelques laboratoires individuels commencent à nous donner des indications plus précises sur cette situation. En 1973, l'OMS a lancé un programme global de la qualité de l'air. Avec l'appui du PNUE, ce projet est devenu une partie du système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS). Pour une première période de 1973 à 1980, le Centre de Recherche pour la Surveillance et l'Évacuation (MARC) a analysé les données du réseau GEMS. Dans une première phase on a mesuré la quantité de dioxyde de soufre et la fumée sous forme de particules en suspension dans l'air. Le réseau comporte quelque 75 villes

dans 50 pays. De cette étude on a tiré comme première conclusion, assez générale, que dans les villes des zones tropicales, la pollution atmosphérique serait en premier lieu causée par la conversion photochimique des gaz d'échappement des véhicules à moteurs. Cette conclusion est confirmée pour d'autres villes des pays du Tiers Monde, comme le montre l'analyse de l'air d'Ibadan au Nigéria, ville assez peu industrialisée, surtout polluée par la circulation automobile.

Il y a encore trop peu de résultats. Cependant, on constate que la pollution atmosphérique de nombreuses agglomérations dépasse les limites prescrites par l'OMS. Ainsi la limite prescrite pour le dioxyde de soufre est dépassée à Téhéran, à Santiago et à Sao Paulo, et la limite de la pollution par la fumée est dépassée à Accra, Bagdad, Bogota, le Caire, Calcutta, New Delhi, Jakarta, Lahore et Téhéran... En attendant les résultats des analyses de la composition des aérosols, des métaux lourds et des hydrocarbures aromatiques polycycliques... on peut déjà se rendre compte de ses propres yeux que ce n'est pas une plaisanterie si on appelle quelques agropolis, comme Mexico, des smogopolis. La moindre des choses qu'on puisse dire, c'est que les villes dans les pays développés n'ont plus l'exclusivité de la pollution atmosphérique.

4. La relocalisation des industries chimiques

La tragédie de Bhopal en Inde en décembre 1984 avec ses quelque 2500 morts et environ 170 000 intoxiqués est le plus grave désastre qu'ait connu l'industrie de toute son histoire. Certains voudraient que ce ne soit plus qu'un mauvais souvenir comme en 1976 à Seveso (Italie) avec la dioxine ou en 1974 à Flixborough (Grande-Bretagne) avec le cyclohexane ou, plus près de chez nous, à Tessenderlo en 1942... Cependant, la catastrophe de Bhopal a attiré le regard du monde entier sur un phénomène apparemment nouveau. En effet, cet accident a eu lieu dans un des pays du Tiers Monde, dans une de ces villes en voie d'industrialisation rapide avec un taux de croissance de la population de 4% par an, dont près de la moitié est due à l'exode de la population des campagnes.

L'accident de Bhopal n'est que la partie visible de l'iceberg. Quiconque a suivi les migrations des industries des pays développés vers les pays du Tiers Monde ne peut en être surpris. Ce phénomène de transfert des industries dangereuses vers les pays en développement qui se sont engagés sur la voie de l'industrialisation peut être indiqué comme une relocalisation. Au début, cette relocalisation fut stimulée par des avantages sur le plan des salaires, des

prix d'énergie, du régime fiscal, de la présence des matières premières, etc. Mais depuis que les gouvernements de plusieurs pays industrialisés ont imposé des normes rigoureuses en matière de sécurité industrielle et de protection de l'environnement, cette relocalisation internationale du nord vers le sud s'est accélérée. Il n'est pas facile de faire l'inventaire de ces transferts, mais une chose est sûre : ce sont surtout les industries des produits dangereux qui se sont déplacées et qui continuent à se déplacer. Nous en donnerons deux exemples. Premier exemple : en 1968 on a démontré que l'amiante peut induire un type spécifique de cancer des poumons ; suite à cette nouvelle scientifique, la législation dans plusieurs pays industrialisés est devenue très stricte et depuis les années 70 on constate un transfert d'usines d'asbeste des États-Unis vers le Mexique, le Venezuela et l'Inde ; du Japon vers la Corée du Sud et Taiwan et de l'Europe vers l'Indonésie, la Colombie et les Philippines. Deuxième exemple : la maladie de Minamata au Japon a illustré en 1959 les conséquences pour la santé humaine du rejet dans l'environnement d'effluents industriels renfermant du mercure, métal utilisé comme catalyseur dans différentes industries chimiques ; l'affaire de Minamata a eu comme conséquence qu'on a imposé dans les pays développés aux industries concernées des normes très strictes ; depuis les années 60, on a constaté que plusieurs industries utilisant le mercure sont transférées : des États-Unis vers le Nicaragua et Porto Rico ; du Japon vers la Corée du Sud, la Thaïlande et l'Indonésie... Cette liste de la relocalisation des industries dangereuses est longue : pétrochimie, colorants, plastiques et autres produits organiques toxiques, etc. On constate en même temps une augmentation de l'exportation de ces substances produites dans ces pays semi-industrialisés.

L'accident de Bhopal est dû à une explosion avec une décharge de plus de 15 000 litres de l'isocyanate de méthyle. Ce gaz très toxique s'est répandu sur une grande partie de la ville voisine. On appelle Bhopal «la catastrophe qui devait se produire...». En effet dans la majorité des pays du Tiers Monde la protection de l'environnement et la sécurité ne sont pas les points forts de l'expansion industrielle. Récemment près de Sao Paulo et de Mexico, d'autres désastres catastrophiques se sont produits par suite d'explosions de réservoirs de pétrole au milieu de zones à grande densité de population. D'autre part, pour ce qui concerne les incidents et les accidents, peut-être quotidiens, on peut dire qu'on a peu d'informations.

La tragédie de Bhopal a provoqué une prise de conscience. Bhopal est un défi à plusieurs titres. La tâche la plus urgente à laquelle devra faire face la communauté internationale est de dresser un inventaire de toutes les usines dangereuses du point de vue des normes de sécurité et des mesures de

protection de l'environnement. Ensuite il faudra que les sociétés transnationales et nationales appliquent des normes universelles de sécurité industrielle et de protection de l'environnement. Actuellement, les normes diffèrent d'un pays à l'autre. Il serait aussi important d'installer les nouvelles usines de produits très dangereux dans des zones reculées, loin des villes. Cela peut aussi mettre un frein au fléau que représente l'exode rural. Ensuite, il faudra informer les travailleurs et les populations environnantes des dangers éventuels.

5. Transfert des produits toxiques

L'affaire de Bhopal a attiré un autre problème sous les feux de l'actualité. Il s'agit du transfert des produits toxiques des pays industrialisés vers les pays du Tiers Monde : des produits finis, mais aussi des déchets.

D'abord quelques mots sur le commerce international des substances chimiques toxiques, notamment les produits pharmaceutiques et les pesticides. Depuis les années 70, on a constaté une croissance exponentielle de l'envoi des produits interdits à la vente dans les pays où ils sont fabriqués vers les pays du Tiers Monde. Le problème se complique cependant de nos jours du fait que quelques pays du Tiers Monde, semi-industrialisés, comme le Brésil et l'Inde, sont devenus de grands exportateurs de produits chimiques toxiques. En raison de leur caractère international, les organismes de l'ONU ont un rôle important à jouer quant à une réglementation du commerce des produits toxiques. A ce jour, le Secrétariat des Nations Unies a déjà publié la deuxième édition d'un annuaire récapitulatif des produits dont l'usage est interdit ou rigoureusement limité. Cet annuaire contient des informations sur plus de 500 produits en provenance de 59 pays. Au début de cette année, la Commission Européenne a proposé un système pour mieux contrôler les ventes de 23 produits dangereux pour la santé ou pour l'environnement : on y trouve le DDT, les fibres d'amiante, les composés de mercure et de chlore.

Tandis que le commerce des produits toxiques est encore contrôlable, il faut souligner que les transferts de déchets toxiques représentent un problème particulièrement inquiétant. Chaque année les industries produisent des millions de tonnes de déchets toxiques. Les États-Unis en sont, avec environ 60 millions de tonnes par an, le plus grand producteur ; les pays de la Communauté Économique Européenne en produisent 20 à 30 millions de tonnes par an. A mesure que la réglementation relative à l'élimination de ces déchets devient de plus en plus sévère dans les pays industrialisés, l'industrie essaie de trouver d'autres sites où les frais sont moindres parce qu'il n'existe

pas de réglementation ou peu de contrôle. Ces transferts se passent certes entre pays industrialisés, mais s'orientent de plus en plus vers les pays du Tiers Monde. Nous en donnerons quelques exemples. On se rappelle qu'une somme importante a été offerte au Président de la République de Sierra Leone pour stocker des déchets toxiques, mais lorsque la proposition a été révélée à l'opinion publique en 1979, la réaction a été si vive qu'on a renoncé à l'affaire. En 1981, les autorités mexicaines découvrirent qu'un industriel américain entassait au Mexique des déchets toxiques et elles ont interdit la poursuite de cette pratique. Récemment, on a rapporté qu'il y aurait une convention entre le Soudan et un pays industrialisé pour stocker des déchets radioactifs dans le désert Darfuri au Soudan. On ne sait pas où en est cette affaire.

Lorsque ces transferts sont connus du grand public, les protestations sont généralement assez fortes pour les faire avorter. Mais il est évident que la plus grande partie des transferts demeure inconnue.

6. La pollution marine

Dans la Déclaration de Stockholm (1972) il a été précisé que «les États devraient prendre toutes les mesures possibles pour prévenir la pollution des mers par le déversement de substances dont on sait qu'elles sont nocives pour la santé de l'homme, qu'elles portent atteinte aux ressources vitales et à la vie marine, qu'elles endommagent l'agrément des rivages ou interfèrent avec d'autres usages légitimes de la mer». Cependant, la pollution marine ou plutôt la pollution des écosystèmes côtiers devient un réel problème pour plusieurs pays du Tiers Monde.

A côté de la pollution provoquée par les déchets domestiques des zones urbaines et les déchets industriels, on considère la pollution due aux hydrocarbures dans les eaux, soit par accident, soit par rejet volontaire, comme une des graves menaces pour ces écosystèmes. On estime que 5% du pétrole transporté par les tankers est rejeté de façon plus ou moins légale en mer lors des dégazages (nettoyages), ce qui représente au moins 5 millions de tonnes de pétrole brut (et même 10 millions selon certains spécialistes) chaque année. Sauf une étude pour le delta du Niger au Nigéria, il existe peu d'études sur les effets de la pollution due au pétrole sur les écosystèmes marins et côtiers du Tiers Monde. D'ailleurs les accidents de navigation et les risques de fuites aux forages *off-shore* ne feront qu'augmenter les risques de pollution. On se souvient aussi bien de l'énorme quantité de pétrole répandue pendant presque 300 jours en 1979-1980 au milieu du golfe de

Mexique lors de l'évacuation de l'Ixtoc 1, y détruisant une grande partie de la vie marine.

En 1981, un important projet pour l'environnement marin a été lancé par le Centre régional des Mers du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Des plans d'action pour dix mers ont été élaborés. Cette approche permet de concentrer l'attention sur des problèmes spécifiques et prioritaires d'une région donnée afin de mieux contrôler les niveaux de pollution et les dangers pour la santé humaine.

7. Conclusion

En conclusion, il faut constater les faits suivants. D'abord que les causes de l'exploitation et de la dégradation de l'environnement dans le Tiers Monde sont surtout la pauvreté et la croissance démographique. Ensuite que l'introduction des technologies modernes ou la mondialisation n'a pas été la solution pour sortir le Tiers Monde de son sous-développement. Au contraire, on constate que cette modernisation selon le modèle occidental n'a pas profité aux masses pauvres, mais a accentué les inégalités parmi les hommes.

Heureusement, depuis les conférences de Stockholm et de Nairobi, il y a une prise de conscience de la part de la collectivité mondiale. Le slogan de Stockholm «Nous avons une seule terre» n'est plus un slogan creux. On s'est rendu compte qu'il y a une interdépendance entre l'homme et la nature sur toute notre planète. Il s'agit donc de gérer l'environnement de façon positive pour le bien de l'humanité.

Même si les perspectives pour une amélioration de la pollution dans le Tiers Monde à court terme sont plutôt sombres et qu'il faut du temps pour traduire ce changement de mentalité en une réalité, il est utile de souligner l'importance du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Cette agence créée en 1972 joue le rôle de conscience mondiale. Elle effectue la coordination en matière d'environnement au sein du système des Nations Unies et parmi les organisations intergouvernementales et non gouvernementales. Elle est le catalyseur par excellence par le biais de son programme pour l'environnement et le développement, par la sensibilisation du public, par son système mondial de surveillance continue de l'environnement, de recherche et d'évaluation et enfin par son programme pour la défense de la santé humaine.

En conclusion, nous voudrions souligner le fait qu'il serait trop simpliste de penser que les problèmes de pollution de l'environnement du Tiers

Monde ne regardent qu'une partie de notre monde. La réalité est que nous vivons dans un monde fini et interdépendant et que la pollution ne connaît ni frontières ni continents.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNEY, G. O. 1981. The Global 2000 Report to the President : Entering the Twenty-First Century. — Technical Report, Government Printing Office, Washington, Vol. 1 & 2, pp. 47-766.
- CALAMARI, D. 1985. Situation de la pollution dans les eaux intérieures de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. — FAO, CPCA/OP 12, Rome.
- DEELSTRA, H. 1985. Milieuproblemen in ontwikkelingslanden. Chemische pollutie in Afrika. — *Meded. Zitt. K. Acad. overzeese Wet.*, nieuwe reeks 29 (1983-2) : 179-194.
- DEJOUX, C., DEELSTRA, H. & WILKINSON, R. C. 1981. Pollution. — In : SYMOENS, J. J., BURGIS, M. & GAUDET, J. J. (eds.), *The Ecology and Utilization of African Inland Waters, UNEP Reports and Proceedings Series* (Nairobi), 1 : 149-161.
- DIEHL, J. P. 1984. L'environnement dans les villes du Tiers Monde. — *Le Courrier*, 87 : 78-80.
- PNUE. 1985. Rapport Annuel du Directeur exécutif, UNEP/GC. 13/2, Nairobi, 198 pp.
- PNUE. 1985. L'état de l'environnement 1985, UNEP/GC 13/4, Nairobi, 48 pp.
- RAMADE, F., 1979. Ecotoxicologie. — Masson, Paris, 2^e éd., 228 pp.
- VEEKEN, J. 1982. Relocatie van milieuvervuilende activiteiten naar perifere landen. — Doctoraal scriptie, Sociaal Geografisch Instituut, Amsterdam, 108 pp.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 57-70 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 57-70 (1987)

ENVIRONMENTAL PROTECTION AND EDUCATION IN DEVELOPING COUNTRIES

by

André VAN HAUTE *

SUMMARY. — Anxiety about public hygiene and environmental quality is visibly increasing in developing countries. If an environmental protection project is to be successful, socio-cultural conditions need to be taken carefully into account. Technologies applicable for (waste) water purification are discussed. Distinction is made between three regions : priority zones with a high level of technology, intermediate zones where both the users of technology and the consumers have a less extensive technical background and isolated regions. In order to obtain environmental protection adequate education of environmental engineers is needed. A realisation of a “Sanitary or Environmental Engineering” education at Surabaya, Indonesia, is discussed. As a step in order to achieve this goal a specific agreement for three years, followed by a twinning agreement of one and a half year, was signed between the Government of the Kingdom of Belgium and the Government of the Republic of Indonesia. This project was aimed at the development of a complete curriculum for environmental Engineers, at the upgrading of the scientific and technical staff, and at the improvement of teaching facilities such as scientific instruments and didactic material.

RÉSUMÉ. — *Protection de l'environnement et éducation en génie sanitaire dans les pays en voie de développement.* — L'hygiène publique et la qualité de l'environnement gagnent beaucoup en importance dans les pays en voie de développement. Pour qu'un projet de protection de l'environnement soit couronné de succès, les conditions socio-culturelles ne peuvent pas être perdues de vue. Les technologies employées pour le traitement de l'eau (usée) sont discutées. On distingue trois régions : les zones de priorité caractérisées par un haut niveau de technologie, les zones intermédiaires où la technologie est moins développée et les zones isolées. Pour aider à réaliser la protection de l'environnement, une éducation adéquate d'ingénieurs en génie sanitaire est nécessaire. La réalisation d'une telle éducation à Surabaya, Indonésie, est discutée. Pour atteindre ce but, un accord spécifique de trois ans, suivi d'un accord de jumelage d'un an et demi a été signé par le gouvernement du Royaume de Belgique

* Past President of the Academy ; Instituut voor Industriële Scheikunde, Katholieke Universiteit Leuven, de Croylaan 2, B-3030 Heverlee (Belgium).

et par le gouvernement de la République de l'Indonésie. Cet accord avait pour but de développer un curriculum complet pour les ingénieurs en génie sanitaire, d'instruire le corps enseignant, scientifique et technique et d'améliorer les facilités d'enseignement telles que les instruments scientifiques et le matériel didactique.

SAMENVATTING. — *Bescherming van het leefmilieu en opleiding in sanitaire bouwkunde in de landen in ontwikkeling.* — Aan de volksgezondheid en de kwaliteit van het leefmilieu wordt in de landen in ontwikkeling steeds meer aandacht besteed. Opdat een project voor bescherming van het leefmilieu met succes zou bekroond worden mogen de socio-kulturele voorwaarden niet uit het oog verloren worden. De toegepaste technologieën voor de behandeling van het (afval)water worden besproken. Men onderscheidt drie gebieden : de prioriteitszones gekenmerkt door een hoog technologisch niveau, de tussenzones waar de technologie minder ontwikkeld is en de afgezonderde zones. Om mee te helpen aan de verwezenlijking van de bescherming van het leefmilieu, is een aangepaste opleiding van ingenieurs in sanitaire bouwkunde noodzakelijk. De verwezenlijking van een dergelijke opleiding in Surabaya, Indonesië, wordt besproken. Om dit doel te bereiken werd een specifiek akkoord van drie jaar, gevolgd door een „verzusterings” overeenkomst van anderhalf jaar ondertekend door de regering van het Belgisch Koninkrijk en door de regering van de Indonesische Republiek. Deze overeenkomst had tot doel een volledig curriculum te ontwikkelen voor de ingenieurs in sanitaire bouwkunde, het onderwijzend, wetenschappelijk en technisch korps voor te lichten en de onderwijsfaciliteiten te verbeteren zoals de wetenschappelijke toestellen en het didactisch materiaal.

1. Environmental protection projects

GENERAL PROBLEMS RELATED TO CULTURAL FACTORS.

A traditional community can from the start take a positive or negative attitude to modern techniques that have just been introduced. These techniques are alien to the community, and people expect or fear that they are going to modify the social and hierarchical balance.

The success of an environmental protection project depends on many local factors. Traditional communities live in relative detachment from their neighbours and from the administrative centre of the country. This applies even to provincial or departmental capitals that are already well developed, where some industry is established, and which can be easily reached by road and via television. Here, habits and priorities can still differ widely from the official standards of the country.

The same also applies to most of the capital towns in the Third World : they have a “modern” backbone, but more than three quarters of the population live in districts that are organized as independent, traditional villages.

The approach to water, hygiene and environment in a community of this kind appears to be determined above all by the interpretation of what constitutes "refuse", by the role of water, and by a more static vision of life.

As long as "refuse" has no hygienic connotation, it will not be regarded as objectionable. In a traditional social context, for example, kitchen waste is re-used as animal feed ; excrement is used as fertilizer and dried dung can be used as fuel or as a building material. In other words, the production and use of refuse are part of a balanced closed circuit. "Refuse" is an economically valuable raw material, not an end product.

This approach seems also to apply to the new inhabitants of the rapidly growing towns. But the traditional users of refuse are lacking, and domestic refuse is left lying in the streets, forming a breeding ground for rats, mosquitos, etc. The domestic refuse also blocks the drains. Furthermore, a town produces more and new sorts of refuse. Suddenly, refuse no longer fits into a closed system ; after a certain time, it becomes a real nuisance and is recognized as unhygienic.

Even where its hygienic quality is disputed, solid refuse maintains its economic value : there is an army of individuals organizing the manual recuperation of material and its sale to small-scale industries. MILLER (1982) showed that for Cairo, Istambul, New Delhi and other towns the refuse from the 20% of richest inhabitants provided for the maintenance of the 2% of poorest inhabitants.

In contrast, refuse in liquid form can more easily be flushed away and forgotten. Moreover, rural areas in the tropics are relatively sparsely populated ; this factor combined with the high temperatures, and often with numerous streams of water, ensures rapid oxidation of the organic matter produced and the dying off of pathogenic germs. Even in today's overpopulated towns, the self-purification capacity of the open channels is so great that the temptation exists to disregard the unhygienic effects of domestic wastewater. Surabaya (Indonesia), for example, had in 1976 2.5 million inhabitants and 1,500 km of open waterways of which 80% were shallow drainage channels. The global BOD input was 500 g/s, 380 g/s being of domestic origin (McDONALD *et al.* 1976). Approximately 100 g/s of this was removed by the self-purifying capacity of the system. 0.2% of the town's inhabitants discharge into a sewer, 37% into a septic tank (but most of these are just leaking cesspits), 2% have access to public sanitary installations, and 60% make daily use of the open channels. Nevertheless, the BOD in the water seldom exceeds 50 mg/l, and the total coli count only exceptionally reaches 10^7 (standard : 10^4 /100 ml). It is true that related infectious diseases (cho-

lera, typhus) are endemic, but they remain limited to the poorest quarters. Because of the lack of any psychological shock effect, and because the information level of the population is still unsatisfactory, this unfavourable situation is not completely perceived.

Pure water has exercised a fascination for people in every culture. It is frequently regarded as a direct gift from God. Water makes the crops grow and is the only effective way of cleaning the body. Until a few decades ago, its record of self-purification ensured that this image remained unsullied.

The attitude of traditional communities to nature is regarded by a technically trained (Western) person as static. Man has to adapt to nature. History is a cyclic event in which nothing new is created. By contrast, the industrialized community has a linear concept of history, in which new things are continually being created.

The traditional rural experience also leads to what, by our standards, is a limited time perspective and a limited capacity or desire to know and master the future. This contrasts with the habits of industrialized countries where present, past and future are explored in an objectivating manner.

TECHNOLOGIES APPLICABLE FOR (WASTE) WATER PURIFICATION.

The industrialized countries are more or less centrally organized, and the nation has priority over regional or tribal interests. Each country appears homogeneous from the technical point of view ; education follows the same standards everywhere, the same legal system applies, economic activity is reasonably well distributed, etc. In all regions, the expectations as to water and environment are comparable, and the same can be said of the capacity for structural technique.

Third World countries are more heterogeneous.

We may distinguish between three regions : 1) priority zones, where the level of technology practised does not significantly differ from that in industrialized countries, 2) the more extensive zones where an intermediary technology is more appropriate, and 3) the zone where physical limitations and the lack of trained personnel make an ordinary technical approach difficult.

The priority zones.

These zones comprise parts of the capital, and possibly of other important towns and large industrial complexes. Only technical and economic criteria determine the choice of (waste) water treatment. Reasonably

advanced technologies are always available via imports ; but many countries, particularly Asiatic countries, place restrictions on imports in the attempt to give more chances to their own industry. Foreign firms are frequently obliged to act in co-operation with a local partner and to use locally produced machinery and parts. This requires greater adaptation.

At the present time, it is often not so difficult any longer to find skilled personnel. Yet simplicity and reliability are advisable in installations, since the personnel still lacks the practical specialization and there is an overall shortage of trained technicians and staff. Electronic regulators are less suitable in most cases, particularly since a defect in them has considerable consequences. Repairs and shipments of spare parts go more slowly than might be expected.

Where water treatment is concerned, all of this leads to the choice of installations that combine a sufficiently high yield with relatively low investment and operating costs. How sophisticated the installation may be depends on local circumstances, but often somewhat older and cheaper units will be chosen. Therefore a direct filter, for example, should work at only 90% of its optimum capacity, since the back-rinsing will not be computer-controlled. The first criterion of choice for ion exchangers, for example, will be the price, and only in second place the yield ; discharge possibilities for the regeneration brine are no problem since environmental regulations are deficient or are not applied strictly. One consequence is the strident contrast between the dramatic state of the environment in these industrialized regions, and nature which remains overpowering in the remaining 99% of the country.

A noteworthy application of these principle is the drinking water production operation, consisting of three units, for the town of Surabaya (Indonesia). Unit I is of traditional (Dutch) design and already since 1935 has been supplying $0.35 \text{ m}^3/\text{s}$. Thanks to suitable personnel training, this installation has always been well maintained. In 1976, the capacity was increased to $1 \text{ m}^3/\text{s}$ by the installation of a new open flocculation labyrinth after the alum dosage and rapid mixing (paddle type), the application of tilted PVC pipes and asbestos cement corrugated plates in the four rectangular sedimentation tanks (still cleaned manually), and the increase of the load and back-rinse frequency of the 96 rapid sand filters. Thus with cheap material and somewhat more working costs (energy and cheap manpower) a tripling of the capacity was achieved.

Unit II was put into service by a French firm in 1969 and also delivers $1 \text{ m}^3/\text{s}$. The technical level is higher. The unit consists of extensive presedimentation basins to reduce the content of suspended matter (3 g/l in the

monsoon period), and four parallel treatment lines consisting of a round pre-flocculator, an up-flow flocculator after in-line alum dosing and rapid sand filters. The filters are rinsed with a fixed frequency (originally every 12 h, now every 24 h). Fall of pressure and effluent turbidity are not followed, and this leads to simple and reliable operation at the expense of high internal losses (13%).

Unit III (1983) is an American, more advanced and compact direct filter, and delivers 1 m³/s. The filters are equipped with a multi-layer bed and with an ordinary and a surface rinsing. The too high river turbidity was reduced beforehand to 1 to 5% (20 to 50 Ntu) by an improvised flocculation in the extensive sedimentation basins. Here too, back rinsing is carried out with a fixed frequency (12 h).

The combined effluent quality is generally excellent (lower than 0.1 Ntu). However when the monsoon begins, the quality can deteriorate drastically. It took 10 years and additional investment to get Unit II working properly. After one year of operation, the operational reliability of Unit III has proved inadequate for the river water which is difficult to treat.

Because energy is expensive and the ambient temperature is high, anaerobic systems are particularly effective for water purification, since they combine energy recuperation and lower investment. For example, agro-industry is more and more switching over to biomethanization. On biogas technology, Belgium has been able to build up an enviable reputation, thanks to successful scientific research in the universities and the engineering qualities of its consultant engineers.

Aerobic lagoons and maturation ponds may be cheap, but sometimes they occupy too much space. Often, a combination of anaerobic treatment + small lagoons is indicated.

The intermediate zones.

These zones in the second category include the smaller towns, some industrial establishments and, in fact, also parts of large towns. Both the users of technology and the consumers have a less extensive technical background, and often they are guided by traditional priorities which take no account of marginal technical conditions.

But the design of installations should be focussed more on reliability of operation than on high yield. In many cases they are excellently exploited, but it is best to limit the number of involved parts and the recourse to broad technical knowledge of operators. Very detailed and standardized procedures are necessary.

In the intermediate zones, the provision of drinking water is a priority. The units are built up of elementary purification steps that are conservative in design. This approach also applies to local contractors for building works. Generally the unit consists of flocculation with alum/sedimentation/filtration. The rapid mixing can be achieved by a mixer (the turbine paddle mixer can be built on the spot from simple recuperation material) or in a little waterfall. Flocculation takes place during flow through a labyrinth. A labyrinth of this kind, of sinuous little channels, occupies more space than a normal flocculation, and is less flexible in use, but it is very simple in construction and maintenance. Tilted parallel plates in sedimentation tanks enhance the sedimentation yield and are cheap; the tanks are emptied manually. The filters have a single layer of sand and work at constant speed with increasing fall of pressure (respectively 2-4 m/h and 0.15-0.25 bar). Generally they are open and built in reinforced concrete and masonry with cement reinforcement. Recently, cheap, simple package plants were developed, for a typical output of 0.02 m³/s, built up mainly from locally manufactured components. Such standardized units could play an important role in the future; many institutes are devoting their research efforts to cheap technologies of this type (HOFKENS 1981, MANN & WILLIAMSON 1979, KARDILE 1981).

The increase of industrial and domestic wastewater is going to create more concerns in these zones in coming decades. Since agro-industries will frequently be involved, the use of anaerobic (biogas) and to a lesser extent aerobic (maturation ponds, lagoons) wastewater treatment seems obviously indicated.

Finally, the population explosion and the influx into towns constitute a heavy burden on the financial and technical possibilities of the country. In Indonesia, for example, which in 1982 had a population increase of 2.1%, not even the carrying out of an investment programme could prevent a temporary decline in the proportion of town-dwellers who were able to enjoy good drinking water.

The third zone : isolated regions.

Zones that are isolated from the two areas described above behave exclusively according to the traditional patterns. Capital is not generated because the economic activity is based on barter. There is a cultural gulf between the rural, traditional village-dwellers and the "developed" officials and engineers.

In the Javanese village of N., 5 tanks were constructed for the storage of captured rainwater (WEKA 1982). This water should be of better quality than the muddy water that previously had to be fetched from far away. Maintenance programmes for the tanks were discussed throughout with some selected villagers. After one year, the system appeared to be still in perfect condition, but the stored water was very turbid. The villagers explained that they could trust only water that had a "natural" earthy taste, and so they regularly topped up the tanks with ordinary earth which they dug out of a pit near the tank. This example shows that technological initiatives are frequently regarded by the local community as superfluous or magical, and seldom as an instrument.

Here installations should be simple, robust and reliable in operation. In view of the high costs of transport, local constructional materials are preferable by far. Sometimes it is necessary to provide an autonomous source of energy (generator, windmill, water ram pump, etc.). Sometimes the river or well water is pumped directly, without treatment, into a distribution network via a central reservoir. In dry regions, rainwater reservoirs can provide a good solution. If treatment is required and possible, simple designs can be considered with flocculation with alum, slow sand filters and disinfection with chloride of lime. Slow sand filters are suitable in a large number of cases, since they meet the technical requirements and can be easily integrated from a social point of view.

CONCLUSION.

Anxiety about public hygiene and environmental quality is visibly increasing in the Third World. Attention to these matters presupposes the presence of certain priorities and attitudes that often cannot be taken for granted or even clash with the customs of the local community. If a development project is to be successful, then these socio-cultural marginal conditions need to be taken carefully into account.

In the priority zones, the provision of drinking water is already largely an accomplished fact. But it is only slowly that measures are being taken to safeguard the environment. From a technological point of view, anaerobic treatment with biogas recuperation is the most attractive solution for organic waste water, even in what we called the intermediate zones. In the intermediate and isolated zones, non-technical design criteria can be decisive ; the most important technical problems in supplying drinking water are here the very high turbidity of river water in the rainy season, and the often poor bacteriological quality of river and well water.

Considerable efforts are still necessary to adapt classical techniques (often those already written off) and new techniques to the needs of the small and large communities in Third World countries and to their developing industry.

2. Realisation of a "Sanitary Engineering" education at Surabaya, Indonesia

ACTUAL SITUATION IN INDONESIA.

Indonesia is situated at a strategic point between the Indian and Pacific Oceans, in a communication lane between two continents Asia and Australia.

The population of Indonesia in 1980 was about 140 million, of which 20% live in the cities and 80% in the rural areas. The following table illustrates the magnitude of the population :

Table 1
Magnitude of population in Indonesia

No.	Islands	Land Area		Total Population		Average density per km ²
		km ²	%	Soul	%	
1	Java	134 703	6.66	89 549 543	63.86	665
2	Bali	5 623	0.28	2 491 397	1.78	445
3	Nusa Tenggara	70 629	3.48	5 284 301	3.77	79
4	Sumatra	541 240	26.70	24 454 901	17.44	45
5	Sulawesi	227 654	11.23	10 028 818	7.15	44
6	Maluku	83 675	4.13	1 279 510	0.91	15
7	Kalimantan	550 848	27.17	6 053 790	4.32	11
8	Irian Jaya	412 781	24.36	1 085 042	0.77	3
	Indonesia	2 027 153	100.00	140 227 302	100.00	69

The above table shows that 63.86% of the total population of Indonesia is settled on the island of Java, covering an area of only 6.65%. Such a condition obviously brings about a multitude of problems requiring efficacious solutions, much as a purposefully designed transmigration programme.

With a yearly population growth of about 2%, the population will increase with 15 million over a period of five years.

In addition to the population increase, the water supply requirements would also need to increase substantially to cope with industrial development, expanded trade activities and urban development.

Since 1973/74 activities for developing the drinking water supply have been carried out and a beginning has been made with controlling water pollution.

The main problems encountered in these projects are the failure to achieve sound management, the lack of technical staff skilled in planning and in performing qualified field work, inadequate supply of mechanical appliances and equipment and spare parts, the inadequacy of the sewerage system, and water pollution by industrial and various other waste — all of which pose a very serious threat to the water sources for the supply of drinking water.

The increase in urban and rural water supply and the improvement of the sanitary conditions are to be continued for the benefit of the population. As a member of the United Nations Organisation which has declared the years between 1981 and 1990 as the Decade of Water Supply and Sanitation, Indonesia has reacted positively, and has tried to act accordingly within the limits of the ability of the Government and the Community.

SPECIFIC AGREEMENT BETWEEN BELGIUM AND INDONESIA.

As a step in order to achieve this goal a specific agreement for three years was signed in April 1981 between the Government of the Kingdom of Belgium and the Government of the Republic of Indonesia on "Education and Research on Sanitary Engineering" at the "Institute Teknologi Surabaya (I.T.S.)". This project was aimed at :

- (a) The development of a complete curriculum at I.T.S. to teach civil engineers in the field of Sanitary Engineering. This curriculum will be oriented to the needs of high level skills in the Public Health Sector and in the Indonesian Industry ; therefore stress will be laid on the organization of practice in laboratories and workshops and the development of research activities.
- (b) Upgrading the scientific and technical staff of I.T.S. by means of fellowships for studies and training.
- (c) The improvement of teaching facilities by providing I.T.S. with scientific instruments and didactic material to equip laboratories or workshops in the field of Sanitary Engineering.

Indonesia's policy is, indeed, fundamentally oriented towards growth and industrialization. To support its development strategy, the Government is giving more attention to the technical education and training. The rapid development, however, might be followed by the possibility of damaging the environment. Indonesia, as a developing country, has its own problems on

environmental pollution, which are mostly caused by industrial and domestic waste materials. To overcome these problems sanitary engineers are really needed.

Before 1980 Sanitary Engineering was only taught at the Institute of Technology at Bandung (ITB). The development of a second "Sanitary Engineering" curriculum in Indonesia was thus fully needed and justified. The Centre for such a curriculum should be an engineering school of high level relatively distant from Bandung. Hence, the "Institute of Technology of Surabaya" was the best choice which could be made, also since Surabaya is the second important city in Indonesia.

This second "Sanitary Engineering" curriculum will also help Indonesia to redress regional imbalances in educational and developmental opportunities. First, the Project will provide the opportunity for aspiring students, who cannot afford to go outside the East Java region, to receive a sanitary engineering education. Second, the project will benefit the East Java region by providing that region with the necessary sanitary engineering manpower for its development. Many of the students of I.T.S. will come from East Java, and a good proportion of them will want to make their careers in that region. On the other hand sanitary engineering graduates from I.T.B. are more attracted to the Bandung-Jakarta region (75%) and seldom come to Surabaya. Thus, the project will benefit the East Java region. Actually, from the capitals of the 37 residencies of East Java of more than 500,000 inhabitants only 2 have a Sanitary Engineer. And moreover the industrialization of the Surabaya region causes since 1975 an important industrial pollution. The potable water supply taken from the Surabaya river encounters already much difficulty. Also the city of Surabaya which has more than 2,000,000 inhabitants has up to now no sewerage.

The Belgian Government appointed the General Administration of Co-operation to Development as its agency responsible for the implementation of its contribution to the project. This administration entrusted me as professor at the "Katholieke Universiteit Leuven" (Catholic University Leuven) with the academic and scientific co-ordination of the Belgian contribution. The continuation of this project has been proposed and signed in April 1984 as a twinning agreement of one and a half year between I.T.S. and K.U. Leuven.

The main aims of the co-operation projects have been realized :

- (a) The development programme of Sanitary Engineering, including practice in laboratories and workshops, has been based on the three missions of higher education :

- Educational aspect ;
- Research aspect ;
- Public service aspect.

A good start was made for the development of research activities, especially during the period of the Twinning Agreement.

- (b) Staff development and training has been realized very well.

Six Belgian visiting professors have been at I.T.S., three co-ordinator missions have taken place and one Belgian permanent staff member has stayed on the Campus of I.T.S. for two years. This staff member returned later during the Twinning Agreement for two months. Four I.T.S. staff members have studied at the "Katholieke Universiteit Leuven" for a Master's degree (two years) and four I.T.S. staff members finished their six month traineeship at the same University. Upgrading some more I.T.S. staff members in the field of research activities is considered to be a necessity.

- (c) Basic laboratory equipment for the sum of 90.000 US dollar necessary to start training and research in Sanitary Engineering has been set up in I.T.S. A special laboratory room has been dedicated to Sanitary Engineering, including an air conditioned room for the very sensitive equipment.

However, a further mutual co-operation for a longer period should be foreseen.

ENVIRONMENTAL STUDY CENTRES.

In the mean time Indonesia in February 1982 has passed comprehensive environmental legislation which must be followed up with detailed regulations relating to pollution control, damage and environmental standards. At present the environmental manpower base is limited and based mainly within Universities. A network of 28 university environmental centres has to be developed : they will provide the technical expertise for research, training and extension services. By developing this network fully the need for environmental expertise at provincial levels can be met and it will not be necessary to develop such a large central bureaucracy for environmental protection.

These University Environmental Study Centres face the task of developing environmental administration procedures appropriate to Indonesian governmental, socio-economic, and ecological conditions. Most importantly, there will be very substantial need for well-trained personnel capable of providing technical advice on the basic environmental situation in various

parts of the country, and on the seriousness of potential or actual impacts. What is abundantly clear at the present time is that without a concerted effort on man-power and facilities development to provide the required technical expertise, the value of the legislation and other efforts to maintain a sustainable and balanced environmental condition will be severely limited.

The University Environmental Centres are governed by a joint agreement between the Ministry of Education and Culture and the Ministry of State for Development Supervision and the Environment (PPLH). Staff members are drawn from various faculties. In addition there will be core staff working fulltime with the Centres. Each Centre is expected to become the principal environmental information source within its geographic unit.

To ensure that Centres do indeed develop a degree of specialization, themes of relevance to ecological factors within their region, and to specializations appropriate for certain Universities, have been assigned. To the Surabaya I.T.S., Surabaya, Java, the specializations of "Industrial Ecology" and "Coastal Zone Settlement" have been assigned.

In view of the past co-operation (till end 1985) between Belgium and I.T.S. in the field of Sanitary Engineering, it is proposed that Belgium supports the Environmental Study Centre at I.T.S. ; the aid will be restricted to the "Industrial Ecology" specialization and will not be involved in the "Coastal Zone Settlement" problems.

The highest priority in Industrial Ecology for the Environmental Centre of I.T.S., Surabaya, is at present the water quality management of the lower Brantas River and Estuary, especially in view of industrial (present and future) pollution. Indeed, the Brantas River, a main waterstream flowing through several cities (public health), must supply drinking water for Surabaya ; at the same time it is a bathing place for thousands of people, a major source for irrigation and an important supplier of fish. It is understood that the Environmental Study Centre should simultaneously take care of the use and development of treatment techniques for industrial wastewaters in order to reduce important pollution of the river. In addition a first assessment of the increasing air pollution due to the industrial activity has to be made.

These problems related to water and wastewater and air pollution can be considered as the starting "backbone" for Industrial Ecology.

In a later phase, also agricultural, architectural and economical planning can be taken care of by the Environmental Study Centre of I.T.S., Surabaya.

Finally, since I was told during my last meeting with the rector of I.T.S. that the Sanitary Engineering Laboratory will be closely involved in the development of the Environmental Study Centre I.T.S. I hope that the

desirable further mutual co-operation between our two Institutes can be realized for the benefit of all.

REFERENCES

- HOFKENS, E. H. (Ed.) 1981. Small Community Water Supplies. — International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, The Hague.
- KARDILE, J. N. 1981. Development of simple and economic filtration methods for rural water supplies. — *Aqua*, **1** : 226-229.
- MCDONALD, M. *et al.* 1976. Brantas Pollution Study. — Directorate General of Water Resources Development, Jakarta, pp. 40-45.
- MANN, H. T. & WILLIAMSON, D. 1979. Water treatment and Sanitation. Simple methods for rural areas. — Intermediate Technology Publications, London, 2nd rev. ed.
- MILLER, D. 1982. Making waste less wasteful. — *Development Forum*, **10** (6) : 6.
- WEKA, A. 1982. Jurnal Teknik Penyehatan. — *J. sanitary Engineering*, **1** : 20-23.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)
Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 71-78 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)
Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 71-78 (1987)

ENVIRONMENT IN THE INTERNATIONAL DIALOGUE

by

Mostafa K. TOLBA *

SUMMARY. — Consider the role of the environment in the dialogue between and among developed and developing countries. Where the South goes, the North is going to follow. If the resources of the South are destroyed, then that will mean fewer jobs, fewer markets, fewer resources and less trade for the North. And if the South prospers, and its resources can be used sustainably, the benefits that will follow will be measured in growth, in work, in commerce and in political and social stability. However, the efforts to reach an international understanding on how to achieve more equitable economic and social development seem to have progressed very little beyond rhetoric. The world economic system seems to benefit only the rich — the rich nations and the privileged elite within the developing nations. Something is needed to put substance into the transactions between and among nations. A subject upon which nations agree ; a subject which transcends considerations of national sovereignty and a subject which can breathe new life into the dialogue. The environment fits the bill. There is a growing awareness that the biological foundations of the global economy are crumbling. The productivity of our croplands, grasslands, forests and fisheries is being undermined. To date the dialogue has paid scant attention to the environmental factor. By concentrating on the environment, nations could create a new framework for co-operation and in doing so build confidence. The environment is a new area for international co-operation. Opportunities are thus for the taking — the rewards would be increased prosperity and a more secure world. UNEP is not pressing for the environment to be considered as a separate item on the agenda of future global negotiations. Our view is that the environment should pervade the whole discussion. Trade, technology transfer, international debt, energy, arms, limitation, food — all have an environmental dimension. What is needed is a dialogue that embraces the all pervading humanitarian aspects of the environment. Tackling our shared resources could revive our economic fortunes and our well-being. Nations have the technological, scientific and financial means to deal with environmental crisis. They lack only the required political commitment. If that can be generated, a new, more comprehensive commitment to the fate of the human environment will be born.

* Executive Director, United Nations Environment Programme, P.O. Box 30552, Nairobi (Kenya).

RÉSUMÉ. — *L'Environnement dans le dialogue international.* — Considérons le rôle de l'environnement dans le dialogue entre pays développés et pays en développement. Là où le Sud va, le Nord suivra. La destruction des ressources du Sud entraînera moins d'emplois, moins de marchés, moins de ressources et moins de commerce pour le Nord. Et si le Sud est prospère, et si ses ressources peuvent être utilisées de manière soutenue, les bénéfices qui en résulteront se mesureront en croissance, en travail, en commerce et en stabilité politique et sociale. Cependant, les efforts pour arriver à une compréhension internationale sur la manière de réaliser un développement économique et social plus équitable semblent avoir dépassé légèrement la rhétorique. Le système économique mondial ne semble bénéficier qu'aux riches — les nations riches et l'élite privilégiée des nations en développement. Quelque chose est nécessaire pour donner du poids aux transactions entre nations. Un sujet sur lequel les nations sont d'accord ; un sujet qui surpasse les considérations de souveraineté nationale et un sujet qui peut ranimer le dialogue. L'environnement prépare la facture. Il y a une conscience grandissante que les fondements biologiques de l'économie globale sont en train de s'émietter. La productivité des terres de culture, des pâturages, des forêts et de la pêche est minée. Actuellement, le dialogue ne consacre qu'une attention limitée au facteur de l'environnement. En se concentrant sur l'environnement, les nations pourraient créer un nouveau cadre pour la coopération et établir ainsi la confiance. L'environnement est un nouveau domaine pour la coopération internationale. Des occasions sont ainsi à prendre — les récompenses seraient une prospérité accrue et un monde plus sûr. L'UNEP n'insiste pas sur le fait que l'environnement doit être considéré comme un point séparé à l'ordre du jour de futures négociations globales. Nous voudrions que l'environnement pénétre la discussion toute entière. Commerce, transfert de technologie, dette internationale, énergie, la limitation de l'armement, l'alimentation — tous ont une dimension en rapport avec l'environnement. Il faut un dialogue qui englobe les aspects humanitaires dominants de l'environnement. Aborder nos ressources partagées pourrait ressusciter nos fortunes économiques et notre bien-être. Les nations disposent des moyens technologiques scientifiques et financiers pour se partager la crise de l'environnement. Il ne leur manque que les engagements politiques requis. Si cela pouvait se réaliser, un nouvel engagement, plus compréhensif envers le sort de l'environnement humain, serait né.

SAMENVATTING. — *Het leefmilieu in de internationale dialoog.* — Laten wij de rol beschouwen van het leefmilieu in de dialoog tussen ontwikkelde landen en landen in ontwikkeling. Daar waar het Zuiden naartoe gaat zal het Noorden volgen. De vernietiging van de hulpbronnen van het Zuiden zal minder werkgelegenheid, minder markten, minder bestaansmiddelen en minder handel voor het Noorden met zich meebrengen. En indien het Zuiden welvarend is en zijn hulpbronnen er voortdurend kunnen gebruikt worden, zullen de winsten die er zullen uit voortvloeien geschat worden in aangroei, in werk, in handel en in politieke en sociale stabiliteit. De inspanningen om tot een internationale verstandhouding te komen over de manier waarop een meer rechtvaardige economische en sociale ontwikkeling kan verwezenlijkt worden, schijnen nochtans de retoriek te hebben voorbijgestreefd. Het economisch wereldsysteem schijnt enkel de rijken ten goede te komen — de rijke naties en de geprivilegieerde elite van de naties in ontwikkeling. Er is iets nodig om aan de transakties tussen de naties meer gewicht te geven. Een onderwerp waarover de naties het eens zijn ; een onderwerp dat de nationale soevereiniteitsoverwegingen overtreft en een onderwerp dat de dialoog weer op gang kan brengen. Het leefmilieu bereidt de faktuur voor. Er is een toenemende bewustwording dat de biologische grondslagen van de globale economie aan het

verbrokkelen zijn. De produktiviteit van de akkers, de weiden, de bossen en de visvangst is ondermijnd. Op het ogenblik besteedt de dialoog slechts een beperkte aandacht aan de factor van het leefmilieu. Door zich te concentreren op het leefmilieu zouden de naties een nieuw kader kunnen scheppen voor de coöperatie en aldus het vertrouwen vestigen. Het leefmilieu is een nieuw gebied voor de internationale samenwerking. Gelegenheden zijn also waar te nemen — een toenemende welvaart en een wereld die veiliger is zouden de beloning zijn. De UNEP dringt niet aan op het feit dat het leefmilieu moet beschouwd worden als een afzonderlijk punt op de agenda van de toekomstige globale onderhandelingen. Wij zouden willen dat de gehele discussie zou doordrongen zijn van het leefmilieu. Handel, overdracht van technologie, internationale schuld, energie, de bewapeningsbeperking, de voeding — alle hebben een dimensie in verband met het leefmilieu. Er is een dialoog nodig die de overheersende menselijke aspecten van het leefmilieu omvat. Onze gedeelde hulpbronnen aanspreken zou onze economische rijkdommen en ons welzijn kunnen doen heropleven. De naties beschikken over wetenschappelijke en financiële technologische middelen om de crisis van het leefmilieu samen op te lossen. Er ontbreken hen slechts de noodzakelijke politieke verbintenissen. Indien dit kon verwezenlijkt worden, zou een nieuwe verbintenis geboren zijn, die meer begrip opbrengt ten overstaan van het menselijk leefmilieu.

*
* *

I was honoured to have been asked to make a keynote address to this distinguished gathering. To be asked to deliver a second on the same occasion is for me a unique privilege. I am indeed grateful to the Belgian Royal Academy of Overseas Sciences for giving me the opportunity to share with you UNEP's ideas and proposals on the role of the environment in the global problematique.

This morning I considered the socio-economic benefits of environmental protection. Now I shall go on to consider — a logical continuation from where I left off this morning — the role of the environment in the dialogue between and among developed and developing countries.

I would like to begin by creating a new country. Country X is located in the tropics, a predominantly agricultural nation whose efforts at industrialization have fallen far short of expectations at independence. Economic growth was hit hard by the oil price hikes of the early 1970s and by the failure of its exports, mostly cash crops and primary resources, to keep pace with the rise in the price of manufactured goods. Country X borrowed heavily, and now it finds that more than half its national income is going merely to service the debt.

Over the same period the population has nearly doubled and is set to double again by the end of the century. Unemployment and underemployment have become a major national problem. In the countryside most investment has gone into expanding the area under cultivation for export

crops. But other countries have been doing the same which has had the effect of creating a world glut in the commodities it exports. Investment in domestic food production has been neglected — sound management has gone by the board as villagers have overgrazed the land and begun to cultivate marginal areas which would have been better used for other purposes. As a result, forest cover is becoming scarce, land is being washed into the rivers and streams and now flooding has become a risk where none existed before.

People have begun to drift in greater numbers to the few towns and cities where they overload inadequate sites and services. Disaffection is growing and already there have been riots. The Government's response has been to invest more in the security forces and to keep food prices artificially low and the national currency artificially high which, in turn, has had the effect of further depressing home consumption.

In its eagerness to develop country X has adopted some short-sighted policies, but in essentials it is the victim of 15 years of international economic turmoil. In the U.N. and other international fora it has been a keen supporter of the international dialogue which was meant to work out a better future for the world economy. It has seen an upturn in that economy but although some rich nations and a handful of the more advanced developing nations have benefited, country X has continued its descent into poverty. Already it has all but lost its faith in the U.N. and other international bodies to reform what country X sees as a punitive world economic system.

Despite this gloomy scenario, there is room for optimism. Two paths, in particular, could lead country X away from the morass into which it has sunk. The first of these involves a growing realization that the environment of country X is a global concern demanding a global response. The second path involves a serious realignment of Government policy in the direction of rational resource management.

In the first case, how is the environment of country X a global concern ? To start with, country X like most developing nations, is located in the resource-rich tropics. The great trading nations of the North depend on nations like country X for tropical forest products and for minerals. The degradation of those resources threatens not only the political fabric of country X but also the economic well-being of the North.

Consider for a moment the case of the United States. For all its size, diversity and wealth of resources, the USA depends to a remarkable degree on Third World purchasing power and resources. 40% of the USA's exports find their way to the developing world and 42% of America's raw materials and commodities come from the South.

On one side of the coin we see that 2 million American jobs now depend on exports to the Third World ; that one out of every ten acres of American farmland produces for export to those countries ; and that well over \$ 50 billion dollars is invested in the Third World economy. On the flip side of that coin we see that the U.S. depends on the Third World for 100% of its natural rubber ; 96% of its tin ; 88% of its bauxite ; 75% of its cobalt ; and so on.

The bottom line is that where the South goes, the North is going to follow. If the resources of the South are destroyed, then that will mean fewer jobs, fewer markets, fewer resources and less trade for the North. And if the South prospers, and its resources can be used sustainably, the benefits that will follow will be measured in growth, in work, in commerce and in political and social stability.

Country X's problems are urgent and don't look like receiving much more than good-willed pity for sometime to come. Here the second path I mentioned earlier becomes important.

There is a great deal that Third World nations, like Country X, can do for themselves.

East Asian steel corporations are using slag silt wastes from their smelters as bedrock for the construction industry. Savings of 5-15% are becoming common. In the same part of the world old tyres are being used by a number of industries for burning in furnaces. Industries including small-scale cement plants report savings of 5-10%.

In China and India, biogas power production in more than 5 million separate units is taking pressure off forests that would otherwise be felled for fuelwood, and is boosting balance of trade figures as an oil substitute.

The efforts to reach an international understanding on how to achieve more equitable economic and social development seem to have progressed very little. The world economic system seems to benefit only the rich — the rich nations and the privileged elite within the developing nations.

Something is needed to put substance into the transactions between and among nations. A subject upon which nations agree ; a subject which transcends considerations of national sovereignty and a subject which can breathe new life into the dialogue. The environment fits the bill.

As I observed this morning, there is a growing awareness that the biological foundations of the global economy are crumbling. The productivity of our croplands, grasslands, forests and fisheries is being undermined. To date the dialogue has paid scant attention to the environmental factor.

By concentrating on the environment nations could create a framework for co-operation and in doing so build confidence. The environment is a new

area for international co-operation. Opportunities are thus for the taking — the rewards would be increased prosperity and a more secure world.

But supposing that the environment were to be given a front rank position in the international agenda, how would this benefit country X? It would first and foremost enable country X to turn development priorities on their head — less aid would go to prestige projects, military spending would be dramatically cut — in these ways resources would be freed to attend to the basics of development — food and energy self-sufficiency programmes, slum up-grading, afforestation and forest management schemes, low cost health care and disease prevention programmes and so on.

The effect would be to make country X less dependent on outside economic forces, and better placed to decide its own path to a sustainable future.

The international dialogue needs to address not just the relationships between men, but the relationship between man and nature. Until now environment has been the missing dimension in the transactions between nations.

I should make clear that UNEP is not pressing for the environment to be considered as a separate item on the agenda of future global negotiations. Our view is that the environment should pervade the whole discussion. Trade, technology transfer, international debt, energy, arms limitation, food — all have an environmental dimension.

Let us consider the most basic issue, food production. With the notable exception of Africa south of the Sahara, the developing world has managed to increase output to keep pace with the increase in population. This has been achieved in two ways : in Asia, particularly, production was increased by the Green Revolution based on high-yielding strains, chemical fertilizers and pesticides.

In poorer and more remote regions, production has been increased by the age — old expedient of bringing new land into production — extensive rather than intensive agriculture.

Both methods are showing signs that they cannot be sustained. Boosting production by increasing infusions of chemical fertilizers and pesticides is a fast-disappearing option — chemicals are rocketing in price, moving beyond the reach of all but the better-off farmers ; increasing numbers of pests, insect and bacterial, are exhibiting resistance to chemicals and there is mounting evidence that the productivity of agricultural ecosystems is being impaired.

The second option — increasing the area under cultivation — is also disappearing. With the notable exception of South America and the tsetse-

infested areas of Africa, nations are running out of new land. In these circumstances, the poor in countries like Nepal, Haiti, Burundi and Mexico have been forced to cultivate and graze areas that should be reserved for environmental protection.

According to FAO, if nations carry on as they are, 64 countries by the year 2000 will be unable to feed their populations.

What is needed in these circumstances is for production to be increased in the short term and then sustained in the long term. And it is in reaching for this objective that the environmental factor must be invoked.

I am talking of soil conservation built into new agricultural projects ; of re-afforesting wasteland with trees with fodder potential ; of watershed protection ; of reducing post-harvest losses ; of intercropping with shade and nitrogen-fixing species. In short, of building the environmental factor into the planning and implementation schemes as a matter of course.

The dialogue has yielded so little. Its language has been high-sounding and idealistic ; its realities recrimination and despair. The imperative is to build confidence where so little presently exists.

And here, indisputably, the environment has a key role to play. In contrast to more divisive issues, many environmental problems tend to be technical ones, and so are politically neutral. Indeed, working to solve them can have a unifying effect because nations involved recognize that they share a common concern in overcoming the problem.

UNEP can make a strong case for this. For example, over 120 nations participate in our Regional Seas treaties. In the Mediterranean, the Kuwait Action Plan region and the wider Caribbean, traditional antagonists who would not normally contemplate even sitting around the same table have become involved.

Nations are therefore exhibiting a growing appreciation that environmental deterioration is a matter of shared concern, and that if something is not done there will be — to borrow a phrase from another area of the dialogue — “mutually assured destruction”.

Until very recently, developed and developing countries took little interest in the environmental problems that originated in each other's world. The developed world dismissed such issues as the loss of forests, the advance of deserts or the spread of urban squalor as issues of concern to the developing countries concerned. They, in turn, took little interest in the ozone layer, pollution of the oceans, acid rain, or the trade in hazardous wastes. Now both sets of countries are beginning to realize that they are affected by all these issues wherever they originate.

A recent U.S. Aid report on Central America recognized environmental destruction as a major contributor to political instability ; in his address to the 40th Session of the U.N. General Assembly, Prime Minister Nakasone of Japan focussed on the destruction of tropical forests as one of the major threats to the stability of our planet ; at the last summit meeting between the President of the USA and the Prime Minister of Canada, acid rain was the first item on the agenda. These are encouraging developments, but the gap between what is *said* and what is *done* seems as far apart as ever.

Every year the effects of environmental destruction are increasing, and yet little is done to stop them. The world is realizing the extent of the danger, but the action planned is too little. Unless the dialogue considers in earnest these issues, it may be too late.

The public is waking up to the threat. Demand for action must — and is — coming from the people. Opinion polls consistently put environment as a top issue of concern.

Rich and poor societies alike put a value on the quality of their environment which no financial indicator can reject.

What is needed is a dialogue that embraces the all pervading humanitarian aspect of the environment. Tackling our shared resources could revive our economic fortunes and our well-being. By abruptly cutting death, disease and debilitation, we could unleash a tidal surge of vitality, energy and productive capacity throughout the developing world.

Diverting expenditure from arms and short-sighted development to stopping soil erosion and conserving vegetation cover would secure the resource base with major social, cultural, political and long term economic benefits. These environmental crises should be seen as opportunities, for the reward for tackling them would be a more prosperous, more just and hence a more secure world.

The beneficiaries would not only be nations like my country X but the whole family of nations. In numerous reports and strategies the actions have been spelt out ; nations have the technological, scientific and financial means. They lack only the required political commitment — if that can be generated, a new, more comprehensive commitment to the fate of the human environment will be born.

Informatiedag
„De Problemen van het Leefmilieu
in de Derde Wereld”
(Brussel, 7 juni 1986)

Akten uitgegeven onder de redactie van
H. M. FODHA en J. J. SYMOENS
Koninklijke Academie
voor Overzeese Wetenschappen
pp. 79-91 (1987)

Journée d'Information
«Les Problèmes de l'Environnement
dans le Tiers Monde»
(Bruxelles, 7 juin 1986)

Actes publiés sous la direction de
H. M. FODHA et J. J. SYMOENS
Académie royale
des Sciences d'Outre-Mer
pp. 79-91 (1987)

L'ENVIRONNEMENT DANS LE DIALOGUE NORD-SUD

par

Jean-Paul HARROY *

RÉSUMÉ. — Il a fallu attendre les années septante pour que s'amorce un véritable dialogue politique Nord-Sud, mais ce dernier a surtout porté sur des intérêts économiques antagonistes : commerce international, matières premières, dettes des pays en voie de développement, et très peu, sinon pas du tout, sur la dualité qui faisait qu'en pays industrialisé, l'altération de l'environnement était principalement qualitative : pollutions de toutes natures, etc., tandis que dans le Tiers Monde cette altération était presque exclusivement quantitative : destruction de ressources naturelles, aridification, érosion, déboisements, signes avant-coureurs de misère et famine. Pour des motifs entièrement politiques, cette ambiguïté ne s'est encore que très peu atténuée de nos jours, et dans l'actuel dialogue Nord-Sud, les porte-parole du Sud continuent à prétendre que chez eux il n'y a guère de problèmes d'environnement. Mais les faits agissent d'eux-mêmes contre cette conspiration du silence, et Nord commence à aider de plus en plus activement Sud à prendre des mesures efficaces contre le saccage — accéléré par l'explosion démographique — de ses ressources naturelles ; le PNUE joue un rôle extrêmement précieux dans ce revirement, peut-être (heureusement) à l'insu de beaucoup de dirigeants du Sud.

SAMENVATTING. — *Het leefmilieu in de Noord-Zuid dialoog.* — Men diende te wachten tot de jaren zeventig alvorens een werkelijke politieke Noord-Zuid dialoog van start ging, maar deze handelde vooral over antagonistische economische belangen : internationale handel, grondstoffen, schulden van de landen in ontwikkeling en heel weinig, ja zelfs niet over de dualiteit, die maakte dat in een geïndustrialiseerd land de ontaarding van het leefmilieu voornamelijk kwalitatief was : bezoedeling van alle aard, enz., terwijl deze ontaarding in de Derde Wereld bijna uitsluitend kwantitatief was : vernietiging van de natuurlijke bronnen, verdroging, erosie, ontbossing, voortekens van ellende en hongersnood. Om uitsluitend politieke redenen is deze ambiguïteit vandaag nog maar heel weinig verminderd, en in de huidige Noord-Zuid dialoog blijven de woordvoerders van het Zuiden beweren dat bij hen weinig leefmilieuproblemen voorkomen. Maar de feiten spreken voor zichzelf tegen dit doodzwijgen en het Noorden begint steeds meer actief het Zuiden te helpen om doeltreffende

* Ancien président de l'Académie ; avenue des Scarabées 9, B-1050 Bruxelles (Belgique).

maatregelen te nemen tegen de verwoesting — die door de bevolkingsexplosie wordt versneld — van de natuurlijke bronnen — het PNUE speelt een uiterst kostbare rol in deze verandering, misschien (gelukkig) buiten het weten van vele leiders van het Zuiden.

SUMMARY. — *The environment in the North-South dialogue.* — It was not until the seventies that a real North-South political dialogue started, but this dialogue has been centred above all on antagonistic economic interests ; international commerce, raw materials, the indebtedness of developing countries, and very little, if at all, on the duality that in an industrialized country the alteration of the environment is mainly qualitative : all sorts of pollution, etc., whereas in the Third World the alteration is almost exclusively quantitative : destruction of natural resources, desertification, erosion, deforestation, the premonitory signs of misery and famine. For solely political motives, this ambiguity has attenuated very little up until now, and in the present North-South dialogue, the spokesmen for the South continue to pretend that they have hardly any environmental problems. But the facts speak for themselves against this conspiracy of silence, and the North is starting to help the South more and more actively to take effective measures against the pillage — accelerated by the demographic explosion — of its natural resources. The PNUE plays an extremely precious part in this change, perhaps (fortunately) unknown to many of those in authority in the South.

*
* *

Avant les colonisations des temps modernes, l'environnement naturel de ce qui est devenu le Tiers Monde, forêts, sols, eaux, faune sauvage, avait été fort peu appauvri par les occupations humaines.

Les sociétés primitives avaient bien, par quelques défrichements et l'usage du feu, ouvert des clairières dans le manteau forestier intertropical, mais ces collectivités, généralement nomades ou semi-nomades, étaient très conscientes de l'importance vitale pour elles d'un comportement qui ménage la permanence des ressources naturelles renouvelables dont elles vivaient.

D'où des mesures, souvent cruelles, de limitation de leur démographie. D'où la modicité inconsciemment voulue — les anciens savaient pourquoi — de leurs besoins et de leurs techniques, modicité confortée par des tabous de chasse et la protection de certains végétaux.

Vint la colonisation des ^{xvii}e, ^{xviii}e et surtout ^{xix}e siècles, qui s'avéra rapidement fatale à l'intégrité de ces ressources naturelles.

Dans le continent intertropical centre et sud-américain, où la colonisation avait pris fin au début du siècle dernier, c'est un certain néocolonialisme dans l'élan du développement qui, dès le ^{xix}e siècle, commença à produire des effets destructeurs déjà graves sur les ressources naturelles de ces régions de Sud.

En Asie, et surtout en Afrique, ce sont alors les colonisateurs, venus du Nord, qui amorcèrent les dégradations, par leurs occupations personnelles

et leurs « mises en valeur » (colonisation de peuplement, colonisation d'exploitation) et qui privèrent les autochtones, par la force, de grandes étendues de leurs ressources ancestrales, les amenant de surcroît à exploiter beaucoup plus sévèrement celles qui leur étaient laissées.

Provoquée par l'action médicale coloniale, l'explosion démographique fit le reste. Et dès 1936, il y a cinquante ans, je pouvais commencer la rédaction de mon « Afrique, Terre qui Meurt » (HARROY 1944).

De leur côté, entre 1850 et 1950, les pays des régions tempérées en passe de former le monde riche, au Nord, subissaient, sous l'impact de la deuxième révolution industrielle, une dégradation déjà sensible de leur environnement, raréfaction de certaines ressources au même titre que dans les Tropiques, mais à un rythme beaucoup moindre le plus souvent, et, principalement, pollution croissante du milieu de vie et de travail.

Contre certaines destructions de valeurs naturelles, parce qu'il en résultait des disparitions de beauté, des mesures furent prises assez tôt. Ce fut la création de parcs nationaux, dont les premiers (Yellowstone, 1872) se localisèrent dans une colonie récemment émancipée, les États-Unis, où la conquête du Far-West provoquait des saccages de ressources (forêts, bisons) particulièrement choquants.

En revanche, contre les divers types de pollution qui se manifestaient, l'opinion publique fut très lente à s'émouvoir, les acceptant comme de normales rançons du progrès, laissant ses autorités ne prendre contre ces futures « nuisances » que des mesures timides et pratiquement toujours inappliquées.

Lorsque les Nations Unies entrèrent en scène, le problème de la détérioration de l'environnement n'était donc encore que naissant, dans sa réalité, mais aussi dans sa dualité : menaces sur les ressources naturelles renouvelables vitales pour un Sud encore largement colonisé, pollutions croissantes dans le Nord.

Et ce problème naissant, repéré déjà par certains, était surtout systématiquement méconnu par la majorité.

Mes rares partenaires de croisade — j'exerçais depuis 1948 les fonctions de secrétaire général de l'Union Internationale pour la Protection de la Nature, UIPN, devenue UICN en 1956 — étaient comme moi, parce que gênants, tournés en dérision : professeur Nimbus, chasseur de papillons.

Et les premières atteintes portées à l'environnement n'intéressaient absolument pas les hommes politiques tant de gauche que de droite, tous subjugués par « le profit à tout prix », tous sourds, par intérêt, aux premières prédictions inquiètes de certains naturalistes que l'on commençait à appeler

des écologistes. Chacun voulait absolument ce qu'allaient lui apporter, au prix d'une mise à la casserole de la poule aux œufs d'or, les golden sixties.

Notre thème de cet après-midi était encore à venir. D'autant plus qu'il n'y avait pas davantage à l'époque de Dialogue Nord-Sud.

Avec quelques amis américains influents, nous étions quand même parvenus, l'Unesco aidant, à amener les toutes jeunes Nations Unies à organiser en 1949, encore dans leurs locaux provisoires de Lake Success, une UNSCCUR – United Nations Scientific Conference on Conservation and Utilization of Resources – qui réunit plus de trois mille délégués. Comme son nom l'indiquait, c'était une conférence scientifique, qui n'engageait en rien les gouvernements.

Tous les grands problèmes qui nous préoccupent en ce moment, aussi bien le saccage des sols, des couverts végétaux naturels, des eaux ou du gibier sauvage des zones intertropicales, dont beaucoup étaient encore colonies, que les pollutions et altérations de l'environnement des pays industrialisés, furent longuement discutés. Les débats aboutirent à d'excellentes recommandations toutes encore parfaitement valables de nos jours. Mais la conférence, malheureusement, n'était que scientifique. Ses nombreux volumes de comptes rendus, mettant en garde contre le crédo de l'époque : progrès avant tout, restèrent sans échos et furent vite oubliés. Ce que démontre le fait qu'à Stockholm, en 1972, cette session de Lake Success ne fut même jamais mentionnée.

Je parvins à joindre le Secrétaire Général Kurt Waldheim sitôt après son discours d'ouverture où il avait souligné que c'était la première fois que les Nations Unies se réunissaient sur des questions d'environnement. Il tomba des nues lorsque je lui appris qu'il y avait eu une UNSCCUR vingt-trois ans auparavant.

Après les décolonisations des années soixante, 1970, générateur de Stockholm 1972, constitua une année-charnière.

C'est autour de 1970 que commencèrent les prises de conscience parmi les opinions publiques de Nord et donc, progressivement aussi, parmi ses sphères dirigeantes. En 1965, j'avais présidé à Strasbourg le premier comité d'experts européen sur la sauvegarde de la Nature et du Paysage, collège du Conseil de l'Europe qui avait obtenu des Ministres concernés que 1970 soit proclamée Année Européenne de la Conservation de la Nature. Le mot «environnement» n'était pas encore prononcé, mais cela n'allait plus tarder.

En 1970 fut prononcé le célèbre discours sur l'État de l'Union du Président Nixon, pratiquement entièrement consacré à la crise de l'environnement qui s'amorçait. Quelques mois plus tard, c'est le Président français

Pompidou qui lui emboîtait le pas dans un discours politique, cette fois à Chicago.

Et simultanément parurent le «Rapport Meadows», du Massachussets Institute of Technology, et le «Halte à la Croissance» du Club de Rome, mieux intitulé en anglais : «The Limits of growth».

Les conclusions d'austérité de ce «Halte à la Croissance» furent peu après courageusement reprises à son compte par le socialiste hollandais des Communautés Européennes Sicco Mansholt, qu'au nom du progrès social le communiste Georges Marchais traita aussitôt publiquement de criminel.

L'élan était malgré tout heureusement définitivement donné. L'environnement devint vite à la mode. Aucune instance internationale de quelque importance ne pouvait plus négliger de s'en préoccuper.

Et les écologistes naturalistes, qui avaient si longtemps prêché dans le désert, de se réjouir, et d'espérer, encore qu'ils aient éprouvé quelque amertume à voir leurs thèses devenir rapidement des tremplins électoraux, avec toutes les équivoques qui en résultent, et à constater que même leur patronyme était confisqué et mutilé en l'horrible néologisme d'«écolo».

Stockholm 1972 fut alors ainsi un magnifique aboutissement, et aussi un point de départ pour nos préoccupations de cet après-midi.

Et pour moi, il démasqua clairement la dualité ambiguë, que je dénonce encore en ce moment devant vous, entre la dégradation de l'environnement du Tiers Monde, qui est surtout une dévastation de ressources naturelles conduisant à la famine, et celle de l'environnement du monde industrialisé, dominé par les pollutions et les altérations du cadre de vie.

En même temps que se consacrait le terme «environnement» dans son acception nouvelle, en naissait un autre : la «nuisance». Et à ce moment fit défaut une précision de définition qui aurait évité bien des malentendus. Devait-on réserver cette appellation «nuisances» aux seules atteintes — pollutions surtout — portées à l'environnement du monde industrialisé ? Ou pouvait-on l'étendre, rien ne s'y opposait en bonne logique, à toutes les altérations de l'environnement qui se révèlent nuisibles à l'Homme ? En ce cas, érosion, aridification, désertification, déboisement, désorganisation des régimes de cours d'eau seraient aussi des nuisances.

Mais peu auparavant, le Club de Rome, peut-être à son insu, avait déjà clairement pris position en faveur de la première branche de l'alternative : pas encore de graves problèmes d'environnement dans le Tiers Monde.

J'ai relevé vivement le fait il y a treize ans en une communication intitulée «Le Tiers Monde et les Problèmes de l'Environnement — Ses réactions à Santiago et à Stockholm» (HARROY 1973).

J'en extrais deux phrases significatives.

La locution correcte de la page 146 (du rapport Meadows) : dégradation de l'environnement, ne reparait plus jamais dans la suite du texte. Tous les graphiques ultérieurs ne représentent plus que la «pollution». Et le passage (p. 184 à 197) qui détaille comment est envisagée cette dernière ne parle que de CO₂, de radionuclides, de mercure et de DDT.

Bien plus, alors que, comme je vous l'ai rappelé en commençant, le pire péril qui menace les deux tiers de l'humanité est la dévastation croissante de la fertilité de leurs terres cultivables et pâturables, le rapport Meadows reconnaît avec franchise (p. 170) : «En outre, l'érosion de la terre arable par suite de culture *intensive* * – *phénomène dont nous n'avons pas tenu compte* – est loin d'être négligeable.

On peut donc admettre que les modèles de ce rapport MIT n'ont, en fait, que très partiellement, sinon pas du tout, incorporé dans leurs paramètres conduisant pourtant déjà à des «effondrements» les facteurs conditionnant l'essentiel du problème que nous examinons en ce moment : l'environnement dans le Tiers Monde.

Le rapport l'a, d'ailleurs, encore reconnu en divers autres de ses passages, implicitement et même explicitement lorsqu'il imprimait (p. 146) : «... la très large étendue de la malnutrition n'a pas été prise en considération dans le modèle...».

Dès lors, si le monde industrialisé oubliait encore aussi manifestement que le problème «environnement» du Tiers Monde se centrerait surtout sur le complexe famine-ressources, comment s'étonnerait-on dans ces conditions que les dirigeants de ce Tiers Monde, dont beaucoup n'avaient derrière eux qu'à peine une décennie d'indépendance, aient, dans les débuts du Dialogue Nord-Sud à propos de l'environnement, et, notamment à Stockholm, exactement réagi comme lui, proclamant qu'une conférence des Nations Unies sur l'environnement avait à s'occuper essentiellement de pollutions au sens large, phénomène concernant le monde industrialisé et ne les touchant, eux, pratiquement pas.

Déjà dans la «Déclaration de Lima» qui, quelques mois avant Stockholm, avait préparé les décevants travaux de Santiago de CNUCED III, le Tiers Monde s'était à ce sujet clairement exprimé.

Je cite de nouveau ma communication de 1973.

Il ne pouvait être question, avait-il proclamé, de recommander aux pays en voie de développement la moindre mesure de sauvegarde de l'environne-

* Le Rapport confond intensive avec excessive. C'est moi qui mets en italique.

ment qui puisse avoir quelque effet retardateur de leur actuel développement... Si de telles mesures devaient être suggérées par l'une ou l'autre délégation de pays riche en quelque sorte «fêrue» de conservation, il ne peut être question que ce sacrifice demandé au profit de la préoccupation à la mode pèse si peu que ce soit sur les économies ou sur les budgets nationaux du pays pauvre concerné.

La question fut posée à diverses reprises très clairement et il y fut répondu non moins clairement : si pour préserver un aspect quelconque de l'environnement d'une région du Tiers Monde, une mesure spéciale de protection ou de restauration était suggérée, non seulement le monde riche devait payer la totalité de la dépense qu'entraînerait la mise en œuvre de cette mesure, mais encore il devait être bien entendu, et ce fut souvent répété, que cette intervention financière de Nord se situerait entièrement en dehors de tout quota et ne viendrait donc en rien en déductions des montants globaux d'aide promis par accords bilatéraux ou multilatéraux...». Cette thèse fut donc défendue avec acharnement à Santiago et, semble-t-il, tacitement acceptée par toutes les délégations (des 77). Elle fut en ma présence répétée à Stockholm... où elle ne fut pas davantage contestée.

Pour un dirigeant d'alors du Tiers Monde, dans la psychose «Club de Rome» qui prévalait à l'époque, les menaces pesant sur son environnement ne s'appelaient nullement érosion, déboisement, aridification, mais seulement : pollution.

Or pour lui, être pollué, c'était posséder des usines, c'était être industrialisé, c'était avoir à sa portée cette panacée du développement que constitue cette industrialisation.

Combien en ai-je entendu parler ainsi à Stockholm et ailleurs :

Nous n'avons pas peur comme vous d'être pollués. Au contraire, c'est notre désir le plus cher. Vite, que des usines viennent nous polluer. Nous aurons enfin des emplois, des devises qui nous font si cruellement défaut...

Et les plus amers d'ajouter :

Nous comprenons, d'ailleurs, fort bien pourquoi vous voulez nous faire signer des promesses de ne pas polluer. Vous cherchez à bloquer notre industrialisation, à préserver les privilèges que vous avez conquis envers nous précisément en polluant votre air et vos eaux. Ne nous prenez pas pour plus naïfs que nous ne sommes. Nous ne serons pas dupes de votre machiavélisme.

Et nombreux encore d'ajouter :

D'accord pour faire chez nous des usines propres si vous y tenez tant. Mais c'est vous qui payerez intégralement les dépoussiéreurs et les centrales d'épuration... (*loc. cit.*, p. 218).

*
* *

C'est donc sur ce grave malentendu général qu'a débuté le Dialogue Nord-Sud sur l'Environnement, que se sont déroulées les négociations de Stockholm, et même que s'est créé le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, lequel, heureusement, n'a pas tardé à redresser son cap.

Les années qui suivirent Stockholm furent une période de très grande animation dans le Dialogue Nord-Sud.

Les CNUCED I, II et III avaient malheureusement prouvé leur très faible efficacité, le monde riche se faisant tirer l'oreille pour satisfaire les énormes revendications des 77 en matière de commerce et de matières premières en vertu du slogan : «trade, not aid», et en matière de réduction des dettes.

Un nouvel effort de rapprochement avait été tenté pour préparer CNUCED IV (Nairobi, mai 1973), effort qui avait dû tenir compte de l'apparition récente du choc pétrolier provoqué par l'OPEP.

Une réunion internationale que les USA voulaient tenir sur ce thème des carburants fut élargie, à l'intervention du Président français Giscard d'Estaing, en une «Conférence sur la Coopération Économique Internationale», C.C.E.I. (Paris, décembre 1975).

C'est à son propos que fit surface définitivement la locution : «Dialogue Nord-Sud».

Encore qu'il faille observer qu'à cette C.C.E.I., les 27 porte-parole des interlocuteurs amorcèrent ce «dialogue» par une confrontation à trois : 8 représentants du monde industrialisé, 7 producteurs de pétrole et 12 porte-parole de pays en voie de développement non producteurs de pétrole.

Simultanément (septembre 1975), l'Assemblée Générale des Nations Unies avait tenu une session extraordinaire d'où était née une autre locution, le «Nouvel Ordre Économique International» -- N.O.E.I. -- Une résolution solennelle 3362 (S-VII) annonçait des changements en matière «de commerce international, de transfert de ressources, de science et technologie, d'industrie, d'alimentation et d'agriculture».

Nos espoirs s'élargissaient. Dans la ligne de Stockholm, les menaces de la dégradation de l'environnement allaient être prises en considération peut-être jusqu'à leur véritable et complet champ d'action, conduisant Nord à financer et organiser des interventions visant à préserver Sud contre ses risques croissants de famine.

La C.C.E.I. confirmait encore cet espoir. Dans la troisième de ses quatre commissions de base (pétrole, matières premières, développement et finances) une place était réservée aux problèmes alimentaires et agricoles.

Hélas, il fallut déchanter. Si à Paris on discuta beaucoup finances,

matières premières et surtout pétrole, le développement resta le parent pauvre.

Et le compte rendu d'avouer que «Compte tenu du temps limité restant disponible», on ne put consacrer que des «débats concentrés» — aimable euphémisme — à ces sujets pourtant cruciaux qu'étaient le développement agricole, l'amélioration des conditions de sécurité alimentaire dans le monde, l'aide alimentaire, les secours en cas de catastrophe.

Quant aux problèmes de l'environnement *sensu lato*, il n'en fut jamais explicitement question.

Seul résultat contemporain des inquiétudes qui s'accroissaient et des protestations qui se multipliaient, il y eut une création bénéfique mais très limitée en moyens et donc en impact : celle du FIDA ou Fonds International de Développement Agricole, né en 1976.

Citons encore à la même époque, la Conférence Mondiale de la FAO sur la Réforme Agraire (Rome), où aucune place n'était faite, dans cette nouvelle phase du dialogue Nord-Sud, ni aux conclusions de Stockholm en matière d'environnement, ni à une forme d'aide particulière que, dans ce cadre d'une réforme agraire au Tiers Monde, le Nord aurait pu apporter au Sud en matière de défense et surtout de restauration de l'environnement naturel de ce dernier.

Dernière évocation personnelle, et il pourrait en être beaucoup d'autres, l'U.I.C.N. siégea en Assemblée Générale en 1979 à Ashkhabad (Turkmenistan, URSS), avec pour objectif majeur de faire consacrer internationalement sa «Stratégie Mondiale de la Conservation».

Cette stratégie synthétisait remarquablement le torrent de dévastations, dégradations, disparitions d'espèces, etc. qu'elle entendait enrayer par des interdictions légales et réglementaires.

Je présentai un projet de résolution affirmant que toutes ces interdictions ne pouvaient que rester sans effet tant que les populations responsables de ces destructions n'auraient pas vu *préalablement* résoudre le problème de leur alimentation et leur nutrition, facteurs vitaux chaque année davantage compromis par l'explosion démographique.

Ma résolution fut escamotée, jetée au panier à mon insu.

Mes amis organisateurs de l'Assemblée m'ont confié en aparté qu'une telle bombe politique, intolérable en dialogue Nord-Sud, allait faire échouer la conférence.

Et mes amis des pays en voie de développement me demandèrent avec surprise pourquoi je mêlais surpopulation, survie et environnement. Et de répéter : ce sont des problèmes fondamentalement distincts.

Sur l'explication profonde de ce dialogue Nord-Sud de sourds, j'ai mes idées bien précises, idées dérangeantes que j'ai encore développées en 1980, lorsque j'ai présenté mon livre «Demain la Famine, ou la conspiration du Silence».

En raccourci, je prétends que les populations des pays du Tiers Monde sont quasiment toujours subdivisées en deux secteurs cloisonnés. Dans le premier, le secteur moderne, souvent numériquement très minoritaire, se retrouve à côté d'un prolétariat industriel et urbain naissant, les politiquement forts, les économiquement forts, les dirigeants et donc aussi tous les porte-parole de Sud que Nord rencontre, y compris lorsque, comme à Ashkabad, on en vient à discuter environnement et conservation.

Souvent, malheureusement, le secteur moderne et ses privilégiés trouvent profit à l'actuelle surexploitation des ressources naturelles de leur pays et ne désirent pas que soient prises des mesures de protection de l'environnement qui limiteraient leurs actuels bénéfices. Quant au second secteur, le rural, c'est lui la principale victime de leur «crise de l'environnement», de la chute de fertilité et de l'aridification de leurs terres, de la disparition de leurs forêts et de leurs pâturages.

Dans les phases du dialogue Nord-Sud relatif à l'environnement, c'est donc ce secteur paysan qui devrait être surtout représenté, ce qu'il n'est généralement pas du tout. Et le dialogue est fondamentalement faussé.

*
* *

Un progrès dans la maîtrise des problèmes d'environnement du Tiers Monde ne peut donc qu'être très lent, trop lent, et les meilleures chances d'un tel progrès résident dans l'existence du PNUE.

Celui-ci peut intervenir par ses actions directes personnelles ou en amenant Nord à financer de plus en plus d'aides et projets en faveur de la sauvegarde ou la restauration de l'environnement des pays assistés, et en convainquant les dirigeants responsables de Sud de demander de telles actions, de tels projets, auxquels ils ont dans le passé toujours eu tendance à ne réserver que des deuxièmes ou troisièmes priorités.

Le rôle bénéfique personnel du PNUE, ample malgré la parcimonie avec laquelle sont assurés ses moyens d'action, il ne faut pas que je vous le décrive. Vous en avez aujourd'hui par deux fois entendu le mieux que vous en puissiez connaître.

D'autre part, d'expérience personnelle récente, des contacts au Rwanda en mars dernier, je puis témoigner que parmi les instances donneuses d'aide, on perçoit une tendance croissante à privilégier des actions contribuant à

mieux connaître, à ménager et à utiliser plus rationnellement les ressources naturelles des pays aidés.

Les anciens vastes et coûteux projets de «développement rural intégré» ayant manqué leur but, les programmes de coopération s'orientent de plus en plus, heureusement, vers la meilleure connaissance de la climatologie, l'inventaire des ressources en eau, l'étude et la promotion de la conservation des sols, la mise au point, théorique et pratique, de l'emploi des engrais, la sauvegarde des ressources génétiques, toutes préoccupations dans lesquelles le PNUE joue désormais pour le Tiers Monde un rôle absolument prépondérant.

Les dirigeants de Sud bénéficiaires des aides de Nord, et à nouveau le PNUE les y a habilement poussés, se montrent de leur côté, de plus en plus convaincus que la survie de leurs populations dépend de la soigneuse sauvegarde de leur environnement naturel. Il y a dix ans, un projet d'étude de l'utilisation des engrais était souvent écarté au profit de la construction d'une maternité ou d'un stade de football. Le vent est en train de tourner. De vastes reboisements sont demandés, notamment à la Banque Mondiale, et soigneusement entretenus. La conservation des sols devient matière prioritaire. Les enquêtes agricoles, l'établissement de banques de données, de cartes de vocation des terres, connaissent de plus en plus de faveur, notamment dans le cadre des nouvelles stratégies alimentaires préconisées, stimulées et financées par les Communautés Européennes.

A nouveau, le PNUE joue un rôle primordial dans cet éveil de la conscience des dirigeants de Sud.

Pour l'Afrique, il vient, du 16 au 18 septembre 1985, d'organiser une «Conférence africaine sur l'environnement» que l'on envisage de muer en une instance à institutionnaliser au niveau des Nations Unies.

Il s'agirait d'une conférence triennale des Ministres de l'Environnement, reprenant les attributions d'un actuel Comité Intergouvernemental né d'un «Plan d'action de Lagos». Seraient ainsi confortées les si précieuses réalisations déjà entamées par le PNUE sur le plan régional africain en matière de réseau de surveillance continue, de réseau climatologique, de réseau d'études des sols et des engrais, de réseau chargé de l'inventaire des ressources en eau, de réseau d'étude des ressources d'énergie renouvelables, de réseau de conservation des ressources génétiques, de réseau pour la science et la technique, de réseau d'éducation et de formation en matière d'environnement.

Juste avant cette conférence africaine, le même PNUE venait de patronner et de «co-organiser», du 2 au 7 septembre 1985, dans le pays qui

a, comme vous savez, toute ma sympathie, le Rwanda, un «Premier Séminaire sur l'Environnement».

Dans les 192 pages des comptes rendus de ce séminaire, co-financé par l'Allemagne, les thèmes que je considère comme majeurs avaient tous leur place : conservation des sols, sécheresse, désertification, engrais, élevage, eau, météorologie.

On y parlait — je cite le Dr Maxime Ferrari, directeur et représentant régional du Bureau régional pour l'Afrique du PNUE — «des potentialités de l'environnement au Rwanda et des contraintes qui s'y exercent, des bases écologiques de l'équilibre vivrier et des dangers qui les menacent, ou encore des moyens d'en augmenter la production» (P.V. p. 38).

Et d'imprimer (p. 112) pour mon intense satisfaction, sous la plume du Dr Runyinya Barabwiliza, professeur à la Faculté d'Agronomie de l'Université Nationale, les phrases faisant enfin bon marché des contre-vérités de Santiago : «Encore aujourd'hui, plusieurs personnes au Rwanda pensent que les problèmes d'environnement concernent uniquement les pays industrialisés, à cause du phénomène de «pollution» de l'air, de l'eau et du sol qu'on y observe»... En réalité : les problèmes rwandais d'environnement trouvent leur cause dans deux processus localisés aux deux antipodes du développement, ceux qui proviennent du développement économique et industriel (pollution de l'eau, de l'air, etc.) et ceux trouvant leur cause motrice dans la pauvreté, la surpopulation, etc. (broutage excessif, déforestation abusive, exploitation inappropriée des terres avec des conséquences telles que la désertification, l'érosion, etc.).».

Et que l'on me permette, pour terminer, de citer un dernier passage de ces comptes rendus (p. 89) où Félicité Nukantambara, après avoir en bon juriste déploré que les rares passages de la législation et de la réglementation rwandaises qui concernent la protection de l'environnement «datent encore de l'époque coloniale», déclare que «ces textes sont devenus insuffisants, sans harmonie et souvent surannés et ne correspondent plus aux réalités nationales du moment. Cela a pour conséquence, ajoute-t-elle, qu'on observe dans le pays une utilisation anarchique des différentes composantes de l'environnement dont les plus importantes sont le sol, l'eau, la faune, la flore et l'air».

Que nous voilà agréablement loin des réactions tiers-mondistes de Santiago et de Stockholm, c'est-à-dire «chez nous, il n'y a pas de problèmes d'environnement».

Ma conclusion, dès lors, sera brève.

Dans le dialogue Nord-Sud, au niveau politique le plus élevé, j'estime que l'on ne cherche guère à négocier sérieusement en matière de sauvegarde de l'environnement du Tiers Monde.

Mais dans ce même domaine, en dehors de ce dialogue, par la force des choses, et aussi par l'intervention du PNUE, une efficace coopération internationale est réellement en passe de progressivement se nouer.

RÉFÉRENCES

- HARROY, J.-P. 1944. Afrique, terre qui meurt. La dégradation des sols africains sous l'influence de la colonisation. — Hayez, Bruxelles, 557 pp.
- HARROY, J.-P. 1973. Le Tiers Monde et les problèmes de l'environnement : ses réactions à Santiago et à Stockholm. — *Bull. Séanc. Acad. r. Sci. Outre-Mer*, nouv. sér., **19** (2) : 210-219.

