

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 24 (1985)
Heft: 3: Bedrohte Landschaften = Paysages menacés = Endangered landscapes

Artikel: Natur- und zivilisationsbedingte Bedrohungen der Landschaft = Facteurs naturel et d'origine humaine menaçant le paysage = Natural and man-made threats to landscape
Autor: Bruun, Magne
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-135964>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Natur- und zivilisationsbedingte Bedrohungen der Landschaft

Magne Bruun, Norwegen

Die Landschaft befindet sich in einem ständigen Übergangsstadium, sie ist nie statisch. Die Schöpfung wird ununterbrochen durch die Natur umgeformt und durch die Aktivitäten des Menschen verändert. Veränderungen können sich auf extrem langsame und unauffällige Weise vollziehen, ganze geologische Perioden beanspruchen, oder aber sie können die Form von plötzlichen Katastrophen annehmen, die die vorhandene Landschaft zerstören.

Die zerstörerische Seite der Natur

Die Eruption des Mount St. Helens in Oregon/USA am 18. Mai 1980, deren Sprengkraft die der Hiroshima-Bombe um das Fünfhundertfache übertraf, verwüstete ein 550 km² grosses Gebiet von Wäldern, Flüssen und Seen vollständig. Zurück blieb eine schlammige, dampfende Einöde, in der buchstäblich jede Form von Leben ausstrahlt worden war.

Die zerstörerische Seite der Natur manifestiert sich auf viele verschiedene Arten. Wo immer Land an Meer grenzt, ist es dem Angriff der Brandung ausgesetzt. Dabei arbeitet die Abrasion langsam an den Konturen der Küste und trägt das Land allmählich ab. Allerdings nehmen die Angriffe des Ozeans oft sehr viel dramatischere Ausmaße an, nämlich in tieferliegenden Regionen, wo sich das Land absenkt, zum Beispiel an bestimmten Abschnitten der Nordseeküste. Seit mehr als 2000 Jahren führt der Mensch einen unablässigen Kampf gegen das Meer, einen Kampf, in dem viele Küstengebiete verloren gingen. Im 13. Jahrhundert brach die Nordsee durch die Deiche und Dünen von Friesland, wobei sie weite Flächen überflutete, einschliesslich der Zuidersee, die erst in der heutigen Zeit mit Hilfe hochmoderner Technik dem Meer erfolgreich wieder abgewonnen werden konnte.

In vielen Fällen treffen die Attacken der Natur nur kleinere Gebiete, doch können die Auswirkungen dort genauso verheerend ausfallen. Im Laufe der Kälteperiode, die während des 18. Jahrhunderts in Nordeuropa herrschte und ihren Höhepunkt 1745 erreichte, begrub der Jostedal-Gletscher in Westnorwegen Bauernhöfe und Weideland unter sich, die er bis heute nicht wieder freigegeben hat.

Erdrutsche, Überschwemmungen und Lawinen fordern ihren Tribut. Die geologischen Kräfte der Erde arbeiten ständig auf ein gleichbleibendes Ziel hin: die Oberfläche dieses Planeten einzuebnen. Kurz – die Natur selbst bildet für viele uns vertraute Landschaftsformen eine Gefahr; sie strebt nach einer endlosen Reihe von Veränderungen.

Facteurs naturels et d'origine humaine menaçant le paysage

Magne Bruun, Norvège

Le paysage n'est jamais statique, il est en perpétuelle phase transitoire. La nature ne cesse d'en remodeler la création que changent les activités humaines. Les modifications peuvent se faire à un rythme extrêmement lent et de manière imperceptible, demander des périodes géologiques entières, ou prendre alors la forme de catastrophes soudaines qui anéantissent le paysage existant.

L'aspect destructeur de la nature

L'éruption du mont St-Hélène, dans l'Orégon, aux USA, le 18 mai 1980, dont la puissance était de 500 fois supérieure à celle d'Hiroshima, réduisit à l'état de désert une contrée de 550 km², recouverte jusqu'alors de forêts, lacs et rivières. Il en est resté un terrain inculte, boueux, fumant, d'où toute forme de vie fut littéralement exclue.

L'aspect destructeur de la nature se manifeste de diverses manières. Là où la terre limite la mer, elle est sans cesse soumise à l'assaut du déferlement des vagues. Le contour des côtes est soumis à un lent travail d'abrasion qui emporte progressivement du terrain. Au demeurant, les attaques de l'Océan prennent très souvent des proportions bien plus dramatiques, notamment dans le bas pays où la terre s'affaisse, comme par exemple en certains secteurs de la mer du Nord. Depuis plus de 2000 ans l'homme mène une lutte incessante contre la mer pendant laquelle bon nombre de terres côtières furent perdues à tout jamais. Au 13^e siècle, la mer du Nord rompit digues et dunes de la Frise, inondant de vastes surfaces, y compris le Zuidersee, que l'on n'arriva à arracher victorieusement à la mer qu'à l'aide des techniques les plus modernes de notre époque. Dans bien des cas, les atteintes de la nature ne portent que sur des régions restreintes, ce qui ne les empêche pas d'avoir des effets tout aussi dévastateurs. Durant la période de grand froid qui s'est abattue sur le nord de l'Europe au cours du 18^e siècle, et qui atteignit son point culminant en 1745, le glacier de Jostedal, en Norvège occidentale, recouvrit fermes et pâturages qu'il n'a pas encore libérés à ce jour.

Glissements de terrain, inondations et avalanches se font payer leur tribut. Les forces géologiques travaillent à un seul but, toujours le même: égaliser la surface de la planète. En bref, la nature elle-même constitue un danger pour bon nombre de formes du paysage auquel nous sommes habitués; elle ne cesse de tendre à une série interminable de modifications.

Les catastrophes naturelles peuvent constituer le premier pas vers un nouveau paysage. Les incendies de forêt que provoque

Natural and Man-made Threats to Landscape

Magne Bruun, Norway

Landscape is always in a state of transition, it is never static. Creation is constantly being remodeled by Nature and altered by the activities of man. Changes may take place in extremely slow and subtle ways, spanning over geological ages, or they may occur as sudden catastrophes that are destructive to the type of landscape that existed before.

When Nature strikes

The eruption of Mount St. Helens in Oregon on May 18, 1980, with a blast equal to 500 times the force of the Hiroshima bomb, completely devastated 212 square miles (approx. 550 km²) of forests, rivers and lakes. Left behind was a muddy, steamy wasteland where literally every trace of life was wiped out.

Nature strikes in many different ways. Wherever land faces the ocean, it is under constant attacks by the heaving waves. The abrasion is slowly shaping the coastline profile and gradually wearing the land away. However, the attacks of the ocean often turn out far more dramatic than this, in lowland regions where the land is subsiding, e.g. in parts of the European North Sea area. For more than 2000 years, man has been in continuous battle with the sea, a battle in which many coastal areas have been lost. In the 13th century, the North Sea burst through the dykes and dunes of Friesland, flooding vast areas, including the Zuider Zee which could be successfully reclaimed only in our own time, by means of 20th-century technology. In many cases, the blows of Nature hit only smaller areas, but the effect can be just as devastating there. During the cold period in Northern Europe in the 18th century, culminating in 1745, the Jostedal Glacier in Western Norway engulfed farms and pastures that still remain under glacial cover.

Landslides, floods and avalanches take their toll. The geological forces are constantly carrying out the ever-lasting process of levelling out the surface of the Earth. In short, Nature herself means a danger to many types of landscape that are familiar to us, and is striving for an endless sequence of change.

The havoc caused by Nature may be the overture to a new landscape. In the great northern taigas, natural forest fires – devastating as they may seem – play an important role in the ecological process of starting new successions and regenerating the forests. But Nature's scenarios often take time – Icelandic lava fields that are more than 1000 years old still have only a meagre vegetative cover of *Rhacomitrium*



Wüsten und von der Wüstenbildung bedrohte Gebiete. Trockengebiete machen etwa ein Drittel der Landoberfläche der Erde aus, und 20% davon sind nach letzten Erkenntnissen durch den Einfluss des Menschen entstanden. Wüstenbildung stellt die Reaktion auf die ökologische Verwundbarkeit des Landes und dessen Belastung durch menschliche Nutzung dar. Heute sind ungefähr 95% aller produktiven ariden und semi-ariden Regionen der Welt von der Wüstenbildung bedroht.
Foto: Ringier Dokumentations-Zentrum, Zürich

Déserts et régions menacées de désertification. Les régions sèches représentent environ un tiers de la terre ferme du monde et, selon les dernières connaissances acquises, 20% en sont le résultat de l'influence de l'homme. La désertification représente une réaction du terrain à la vulnérabilité écologique et aux atteintes de son exploitation par l'homme. Actuellement, quelque 95% de toutes les régions arides et semi-arides productives du monde sont menacées de désertification.
Photo: Centre de documentation Ringier, Zurich

Deserts and areas subject to desertification. Drylands cover about one third of the Earth's land surface, and 20% of this area is considered man-made deserts. Desertification is a response to the ecological vulnerability of the land and the pressure of human land use. Today, about 95% of the productive arid and semi-arid lands of the world are threatened with desertification.
Photo: Ringier Documentation Centre, Zurich

Naturkatastrophen können der erste Schritt zu einer neuen Landschaft sein. In den grossen nördlichen Taigas spielen naturbedingte Waldbrände – wie verheerend sie auch wirken mögen – eine wichtige Rolle im ökologischen Prozess der Auslösung neuer Sukzessionen und Regenerationen der Wälder. Doch häufig brauchen die Pläne der Natur bis zu ihrer Vollendung viel Zeit. Über tausend Jahre alte Lavafelder in Island weisen noch immer eine kärgliche Pflanzendecke aus Rhacomitrium-Moos auf, das es als erster pflanzlicher Pionier wagte, diese kahle Gegend zu besiedeln.

Natur- und zivilisationsbedingte Katastrophen – Wüstenbildung

Langanhaltende und unregelmässige Trockenzeiten (Ausbleiben der Monsunregen) in ariden oder semiariden Regionen gehören vielleicht zu den bekanntesten und gefährlichsten Beispielen für naturbedingte Bedrohungen der Landschaft. Das Gleichgewicht von Wüsten- oder semiariden Ökosystemen ist sehr empfindlich; schliesslich muss es extreme Bedingungen aushalten. Über diese Systeme können leicht Katastrophen hereinbrechen, wenn langandauernde Trockenzeiten gleichzeitig mit menschlichen Fehlleistungen, wie falsche Bewirtschaftung und Überbeanspruchung des Landes, auftreten. Dabei handelt es sich nicht etwa um ein modernes Phänomen, lässt es sich doch bis in die Frühgeschichte menschlicher Zivilisation zurückverfolgen. Schon Plato und Herodot warnten vor der Praktik altgriechischer Bauern, steile Abhänge übermässig stark zu beweiden und deren Baumbestände zu zerstören. Heute leistet das denudierte, erodierte Aussehen vieler Mittelmeerregionen Zeugnis für die Auswirkungen der jahrhundertlangen Beweidung durch Ziegen, die jede natürliche Regeneration der Waldgebiete wirkungsvoll verhinderte.

In den Wüsten der Alten Welt stossen wir oft auf die Ruinen uralter Bewässerungssysteme. Was den Sieg der Wüste in diesen Gebieten tatsächlich verursachte, wissen wir oft nicht, doch er bleibt eine deutliche Warnung, dass man ökologische Gesetze in Übergangszonen ernst nehmen sollte. Trockengebiete machen etwa ein Drittel (50 Millionen km²) der Landoberfläche der Erde aus, und laut Schätzungen der Unesco sind davon etwa 20% durch den Einfluss des Menschen entstanden. Die Wüsten gewinnen rasch an Boden. Die Internationale Union für den Schutz der Natur und die Erhaltung der Bodenschätze, IUCN, weist darauf hin, dass 95% aller produktiven ariden und semiariden Regionen der Welt von der Wüstenbildung bedroht sind.

Wüstenbildung stellt eine Reaktion auf die ökologische Verwundbarkeit des Landes und dessen Belastung durch menschliche Nutzung dar. Manchmal wird der Prozess durch anormale klimatische Bedingungen ausgelöst, hauptsächlich durch langanhaltende Trockenzeiten, jedoch liegt der häufigste Grund im menschlichen Missbrauch: schlecht angepasste landwirtschaftliche Methoden wie unzulängliche Bewirtschaftung bewässerter Felder, um nur ein Beispiel zu nennen. Als Hauptursachen gelten allerdings allgemein die beiden folgenden: Abholzung und übermässige Beweidung.

la nature dans les grandes taïgas septentrionales, pour dévastatrices qu'elles puissent être, jouent un rôle important dans le processus écologique de déclenchement de nouvelles phases successives de régénération des forêts. Pourtant, les plans de la nature demandent souvent du temps pour être menés à terme. En Islande, des champs de lave plus que millénaires ne présentent encore qu'une pauvre couche végétale de mousse Rhacomitrium, premier pionnier végétal à s'être risqué à s'implanter dans cette région dénudée.

La nature et la civilisation à l'origine de catastrophes – désertification

De longues périodes persistantes et irrégulières de sécheresse (absence des pluies de la mousson) dans des régions arides ou semi-arides, font sans doute partie des exemples les plus connus et les plus redoutés des menaces que fait peser la nature sur le paysage. L'équilibre des écosystèmes arides ou semi-arides est très sensible; il s'agit en fait de maintenir des conditions extrêmes. Des catastrophes peuvent facilement s'abattre sur de telles régions lorsque surviennent de longues périodes de sécheresse s'alliant aux erreurs conjointes de l'action humaine, que ce soit dans la mise en valeur des sols ou par leur surexploitation.

Il ne s'agit pas là, en l'occurrence, d'un phénomène moderne, puisque l'on peut en remonter la trace jusqu'au début de la civilisation humaine. Platon et Hérodote mettaient déjà en garde les anciens grecs contre la pratique de leurs paysans de faire paître de manière exagérée les coteaux abrupts et de détruire leurs peuplements forestiers. Aujourd'hui, l'aspect dénudé, érodé de nombreuses régions méditerranéennes témoigne des effets de centaines d'années qu'ont passé des chèvres à les brouter, empêchant ainsi tout effet de régénération naturelle de contrées boisées. Il est fréquent de retrouver dans les déserts de l'Ancien Monde des vestiges d'anciens systèmes d'irrigation. Souvent, on ne connaît pas l'origine effective de la victoire du désert sur ces régions; tout au moins nous fait-elle clairement passer le message que l'on ne doit pas prendre à la légère les lois écologiques dans les zones transitoires. Les déserts représentent environ un tiers de la surface de la terre qui n'est pas en mers (50 millions de km²) et, selon les estimations de l'UNESCO, l'homme en est à l'origine pour 20% au moins. Les déserts gagnent rapidement sur les terres arables. L'Union internationale pour la protection de la nature et la protection des richesses du sol, ICUN, nous informe que 95% de toutes les régions arides et semi-arides du monde sont menacées de désertification. La désertification constitue une réaction à la vulnérabilité écologique du sol et à l'atteinte que lui porte l'utilisation qu'en fait l'homme. Parfois, le processus est déclenché par des conditions climatiques anormales, surtout par des périodes prolongées de sécheresse; le motif le plus fréquent réside toutefois le plus fréquemment dans les abus de l'homme: méthodes agricoles mal adaptées comme l'exploitation inadéquate de champs irrigués, pour ne citer qu'un exemple. Au demeurant, et d'une manière toute générale, les deux causes principales résident dans le déboisement et un abus dans la mise en pâture. L'effet pondérateur qu'exercent les forêts,

moss, the earliest pioneer to invade these barren grounds.

Natural and man-made disasters – desertification

Prolonged and irregular droughts – failure of monsoon rainfall – in arid or semi-arid regions are perhaps the most well-known and feared examples of Nature's threats to landscape. Desert or semi-arid ecosystems are very delicately balanced in order to sustain extreme conditions. But they are subject to disaster when longlasting droughts coincide with the shortcomings of man's activities, such as improper management and over-use of the land.

This is not a newly discovered phenomenon, but is traced back to the early history of human civilization. Plato and Herodot warned against the practice of the ancient Greek peasants, who were excessively overgrazing the steep hillsides and destroying the forest cover. The denuded and eroded look of many Mediterranean regions today bears witness to the effects of the age-old grazing by black goats, which effectively prevented any natural regeneration of the woodlands.

In the deserts of the Old World we frequently find ruins of ancient irrigation systems. What actually caused the take-over of the desert in these areas, is often unknown, but it remains a clear warning that ecological laws in marginal life-zones should be taken seriously.

Drylands altogether cover about one third (50 million km²) of the land surface of the Earth, and according to UNESCO estimates about 20% of this area is man-made desert. Deserts are spreading rapidly, and the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN, has pointed out that 95% of the productive arid and semi-arid lands are threatened with desertification.

Desertification is a response to the ecological vulnerability of the land and the pressure of human land use. The process is often triggered off by irregular climatic conditions, mainly longlasting droughts, but the major cause is human misuse. Badly adapted agricultural methods such as inadequate management of irrigated fields, is one example to be mentioned. But two principal causes are generally referred to: deforestation and overgrazing.

The modifying effects that forests, woodlands and shelterbelts have upon humidity, evaporation, temperature and wind velocity are lost when the trees and shrubs are gone. Micro-climatic conditions are replaced by the macro-climate of the region, and there is no protection against wind erosion when the vegetative cover is damaged by overgrazing beyond its carrying capacity. However, a rather complex interaction of many factors is responsible for desertification, and perhaps we should bear in mind what Odum points out in his classical text-book on ecology: "Overgrazing... has become a convenient scapegoat for a multitude of situations where the proper answer should be 'Nobody knows'."

In a comprehensive study on land reclamation, Barner (1978) states that the problems of endangered landscapes are particularly serious in two different types of countries: One type includes highly industrialized regions, where the nature and causes of endangerment differ widely from

Die abschwächende Wirkung, die Wälder, Waldungen und Windschutzstreifen auf Feuchtigkeit, Verdunstung, Temperaturen und Windgeschwindigkeiten ausüben, verschwindet gleichzeitig mit den Bäumen und Sträuchern. Mikroklimatische Bedingungen werden vom regionalen Makroklima abgelöst, und es fehlt der Schutz gegen Winderosion, wenn die Pflanzendecke durch übermässiges Beweiden einmal über die Grenzen ihrer Belastbarkeit hinaus Schaden erlitten hat. Indessen spielt bei der Wüstenbildung eine recht komplexe Wechselwirkung vieler verschiedener Faktoren mit, weshalb wir vielleicht nicht vergessen sollten, was Odum in seinem klassischen Lehrbuch über Ökologie schreibt: «Übermässiges Beweiden ... ist zu einem praktischen Sündenbock für eine Vielzahl von Situationen geworden, in denen die richtige Antwort 'Das weiss niemand' lauten sollte.»

In einer umfassenden Studie über Landrückgewinnung stellt Barner 1978 fest, dass sich die Probleme bedrohter Landschaften in zwei unterschiedlichen Grup-

les boisements, les rangées d'arbres brisent sur l'humidité, l'évaporation, les températures et la vitesse du vent, disparaît avec les arbres et les bosquets. Les conditions macroclimatiques régionales prennent le pas sur les microclimats et la protection contre l'érosion par l'action du vent lorsque, suite à une mise en pâture exagérée, le couvert végétal subit des dégâts dépassant le seuil de ce qu'il peut supporter. Cependant, dans la désertification, on assiste à l'interaction complexe de nombreux facteurs divers et c'est pourquoi nous ne devrions pas oublier peut-être ce qu'écrit Odum dans son manuel d'enseignement classique sur l'écologie: «L'abus dans la mise en pâture est devenu le bouc émissaire pratique pour toute une série de situations dans lesquelles la réponse exacte devrait être 'Personne ne le sait'.»

Dans une étude globale sur la récupération des terres, Barner constate, en 1978, que les problèmes des paysages menacés s'avèrent particulièrement préoccupants pour deux groupes différents de pays: le premier de ces groupes comprend des ré-

what we find in the other. The second type consists mainly of countries in the arid or semi-arid parts of the world, and is characterized by a high rate of population increase and a serious food shortage. One eighth of the world population live on the drylands, and a high percentage of them are directly affected by either current or imminent desertification.

Thus demographic conditions are brought into focus. Overpopulation in relation to available food resources results in overuse of the land and subsequent migration. Arid regions that previously remained in stable conditions under the balanced use, of e.g. nomadic tribes, suffer a sudden breakdown when immigrants put additional stress on firewood and grazing resources. Inadequately planned agricultural projects that are out of tune with the carrying capacity of the land have similar effects.

Political unrest, civil warfare and refugee problems contribute greatly to the increasing disaster in many parts of the world. In short, the problems of the creeping deserts

Grossflächige Monokulturen sind ein charakteristisches Merkmal der modernen Landwirtschaft. Felder, die ununterbrochen als offenes Kulturland ohne bleibende Pflanzendecke dienen, sind ständig zunehmendem Abfluss und starker Mutterboden-Erosion ausgesetzt, auch in Regionen, in denen Erosion im allgemeinen als geringfügiges Problem gilt, wie etwa in Nordeuropa. Foto: Ringier Dokumentationszentrum, Zürich.

La monoculture sur d'importantes surfaces, l'une des caractéristiques spécifiques de l'agriculture moderne. Les champs servant de manière ininterrompue de terre cultivée ouverte, sans couverture végétale permanente, sont exposés de manière sans cesse croissante aux phénomènes de lixiviation et par conséquent d'érosion des terres arables, et ceci même dans les régions où cette dernière ne constitue généralement qu'un problème mineur, comme c'est le cas en Europe septentrionale. Photo: Centre de documentation Ringier, Zurich

Large-scale monocultures are characteristic features of modern agriculture. Fields that are kept continuously as open croplands without any permanent vegetative cover, are exposed to increasing runoff and severe topsoil erosion, even in regions where erosion generally is considered a minor problem, such as in Northern Europe. Photo Ringier Documentation Centre, Zurich.



pen von Ländern als besonders schwerwiegend erweisen: Die eine Gruppe umfasst hochindustrialisierte Regionen, wo Art und Ursachen der Bedrohung stark von der zweiten abweichen. Die zweite Gruppe besteht hauptsächlich aus Ländern in den ariden und semiariden Regionen der Welt und zeigt immer ein rasches Bevölkerungswachstum, begleitet von einer ersten Nahrungsmittelverknappung. Ein Achtel der Weltbevölkerung lebt in Trockengebieten, von denen ein hoher Prozentsatz entweder schon jetzt von der Wüstenbildung betroffen ist oder kurz davor steht.

So rücken demographische Bedingungen in den Brennpunkt des Geschehens. Überbevölkerung in Kombination mit knappen Nahrungsmittelreserven bewirkt eine Überbeanspruchung des Landes mit nachfolgender Abwanderung. Aride Regionen, die zum Beispiel bis anhin unter der ausgewogenen Nutzung durch nomadische Stämme ihr ökologisches Gleichgewicht halten konnten, verlieren dieses jäh, sobald Einwanderer das bestehende Angebot an Brennholz und Weidegründen zusätzlich belasten. Unsorgfältig geplante landwirtschaftliche Projekte, die sich nicht nach der Belastbarkeit des Landes richten, zeitigen ähnliche Konsequenzen.

Politische Unruhen, Bürgerkriege und Flüchtlingsprobleme tragen ebenfalls einen grossen Teil zur zunehmenden Anzahl an Umweltkatastrophen in vielen Regionen der Welt bei. Kurz – das Problem der fortschreitenden Wüsten verfügt über zahlreiche Facetten. Durchschlagende Lösungen können durch ökologische und technische Massnahmen allein nicht erreicht werden.

Abschliessend sollte man sich in Erinnerung rufen, dass der Prozess der Wüstenbildung nicht ausschliesslich auf Trockengebiete beschränkt bleibt. Sogar in regenreichen Regionen können ähnliche Probleme entstehen, falls dort erosionsanfällige Böden durch Abholzung und übermässige Beweidung exponiert werden. Als anschauliches Beispiel dafür bietet sich Island an. Zur Zeit seiner Besiedlung, etwa 900 n. Chr., bestand die Landoberfläche zu 25 % aus Wäldern, die «vom Berg bis zum Wasser» reichten. Nach der Besiedlung wurden die Waldgebiete rasch zerstört, und heute ist nur noch 1 % des Landes von Bäumen bedeckt. Die Übernutzung der Weidefläche durch Schafe und Pferde liess die ungeschützten Gebiete mit ihren lockeren, sandigen Böden zu Opfern der Winderosion werden. Das Resultat heute: Wüste. Gleichwohl trägt die Landwirtschaft die Verantwortung dafür nicht allein. Eine Reihe von Naturkatastrophen wie Vulkanausbrüche, Gletscherbewegungen und Überschwemmungen haben dabei ebenfalls eine Rolle gespielt. Am Ende des 19. Jahrhunderts erreichten die Verwüstungen ihren Höhepunkt, und heute gestehen isländische Regierungen Landrückgewinnungs-Programmen hohe Priorität zu.

Bedrohung durch Fehler der Landwirtschaft

Grossflächige Monokulturen sind eines der hervorstechendsten Merkmale der modernen Landwirtschaft. Mit dem Verschwinden von Wäldern, Waldungen und Grasland geht diesen Gebieten ihre natürliche Fähigkeit, Niederschläge aufzufangen, verloren. Amerikanische Untersuchungen

sions hautement industrialisées où la nature et les causes de menace diffèrent dans une forte mesure du deuxième. Ce deuxième groupe se compose essentiellement de pays des régions arides et semi-arides du monde; il présente toujours un taux de croissance démographique élevé, phénomène s'accompagnant d'une pénurie sérieuse en denrées alimentaires. Un huitième de la population mondiale vit en régions sèches dont un pourcentage élevé est atteint déjà de désertification ou va l'être à plus ou moins brève échéance.

Ainsi les contingences démographiques viennent-elles s'inscrire au cœur des événements. La surpopulation combinée avec une quasi-pénurie de réserves alimentaires provoque une sollicitation abusive des terres, puis l'émigration. Des régions arides qui parvenaient jusqu'ici à sauvegarder leur équilibre écologique avec l'utilisation judicieuse qu'en faisaient des tribus nomades l'ont perdu dès le moment où des immigrants ont fait peser le poids de leur demande supplémentaire sur l'offre en bois de feu et en pâturages. Des projets agricoles planifiés de manière inconséquente et ne visant qu'à la surexploitation du sol ont eu les mêmes conséquences.

Les troubles politiques, les guerres civiles et les problèmes de réfugiés portent également une part importante du nombre croissant de catastrophes écologiques dans de nombreuses parties du monde. En bref, le problème de l'expansion des déserts comporte plusieurs facettes. Des mesures écologiques et techniques ne sauraient à elles seules y apporter des solutions déterminantes.

Pour terminer, il faudrait se remettre en mémoire le fait que le processus de la désertification ne se limite pas exclusivement aux régions sèches. Des problèmes identiques peuvent surgir dans des régions où les pluies sont abondantes lorsque les terres sont soumises à l'érosion consécutive au déboisement et à une pâture exagérée. L'Islande nous en fournit un exemple frappant. A l'époque de sa colonisation, soit environ vers 900 ap. J.C., la surface du pays était couverte à 25% de forêts qui s'étendaient «de la montagne à la mer». Après la colonisation, les régions forestières furent rapidement détruites et, actuellement, seul 1% de l'île est encore couvert d'arbres. Les prairies trop fortement mises à contribution pour la pâture des moutons et des chevaux furent sans défense contre l'érosion provoquée par le vent, en raison de la pauvreté de leur sol sablonneux. Le résultat aujourd'hui: des déserts. Sans doute, l'agriculture n'en assume-t-elle pas à elle seule toute la responsabilité. Une série de catastrophes naturelles telles des éruptions volcaniques, des mouvements de glaciers et inondations ont également joué un rôle en l'occurrence. Les régions désertiques atteignent leur maximum à la fin du 19e siècle et aujourd'hui les gouvernements islandais accordent la priorité aux programmes de récupération des terres.

Menaces provoquées par des erreurs de l'agriculture

L'une des caractéristiques les plus marquantes de l'agriculture moderne réside dans la monoculture sur de vastes surfaces. Avec la disparition des forêts, des bosquets, des prairies, ces régions perdent leur capacité naturelle de retenir les eaux de pluie. Des expériences américaines ont

are manifold, and effective solutions are not achieved by ecological and technical means alone.

In conclusion, it is useful to bear in mind that the desertification process is not strictly confined to the drylands of the earth. Even in the humid parts of the world similar problems may develop if regions characterized by soils susceptible to erosion are exposed by deforestation and overgrazing. Iceland offers an illustrative example. At the time of the colonization of the country, around 900 A.D., 25 % of the land surface was woodlands that reached "from fell to sea". After the colonization the woodlands were rapidly destroyed, and today only 1 % of the area is tree covered. Under the pressure of heavy grazing with sheep and horses, the unprotected areas with their loose, sandy soils were left open to wind erosion. As a result, deserts today. However, this was not caused by husbandry alone. A series of natural disasters such as volcanic outbursts, glacial action and flooding have played their part. The devastation culminated at the end of the 19th century, and land reclamation policies are given high priority by the present-day Icelandic governments.

Failures of agriculture, and threats

Large-scale monocultures are one of the most striking features of agriculture in modern times. With the disappearing forests, woods and grasslands, these regions lose their natural capacity of water catchment. American investigations have shown that a field with 12% slope used continuously for maize cultivation for some years, is subject to an annual topsoil erosion of nearly 100 tons per acre. Grassland under the same conditions would have practically no erosion at all.

Soil loss has accelerated in the tropics where the land generally is more susceptible to erosion than in the temperate zone. More than 40% of India's total land area is subject to increased soil erosion, for example.

In North America the noted duststorms of the nineteen thirties brought the whole process to a roaring climax, which resulted in reinforced soil conservation programs. Still the problems have not disappeared, even if they are under control. Topsoil erosion is the toll to be paid wherever large areas are kept as open fields, even in regions where erosion generally is considered a minor problem. And the ever-increasing pollution of lakes and water courses can in many cases be attributed to runoff from agricultural land.

The traditional rural landscape in many parts of the world, with its mosaics of woodlands, hedgerows and fences and its shifting human scale is not compatible with the requirements of modern agrotechnology. Unless relevant conservation policies are adopted in time, a rapid degradation of some of the most beautiful parts of our countryside seems inevitable. This fact should not slip out of focus all our efforts to ensure mandatory ecological and resource conservation strategies.

Deforestation in the Tropics

The tropical forests are abundant reservoirs of genetic diversity, playing a key role in the process of regenerating soils and preventing erosion. They are capable of yielding a steady supply of timber products

haben gezeigt, dass ein Feld von 40 Aren mit zwölfprozentiger Neigung, auf dem über mehrere Jahre hinweg ununterbrochen Mais angebaut wurde, im Jahr fast hundert Tonnen Mutterboden durch Erosion verliert. Unter denselben Bedingungen würde Grasland praktisch keinerlei Erosionserscheinungen aufweisen.

In den Tropen, wo das Land allgemein erosionsanfälliger ist als in den gemässigten Zonen, hat sich der Bodenverlust beschleunigt. Zum Beispiel sind über 40% der Fläche Indiens von erhöhter Bodenerosion betroffen.

In Nordamerika erreichte der ganze Prozess mit den berühmten Staubstürmen der dreissiger Jahre einen kritischen Höhepunkt, wonach verstärkt Massnahmen gegen die Bodenzerstörung ergriffen wurden. Ganz sind die Probleme auch heute noch nicht gelöst, auch wenn man sie unter Kontrolle gebracht hat. Wo immer grosse Gebiete als offene Felder kultiviert werden, bezahlt man unweigerlich den Preis der Mutterbodenerosion, auch in Regionen, in denen Erosion üblicherweise als zu vernachlässigende Grösse betrachtet wird. Und die sich ständig verschlimmernde Verschmutzung von Seen und Wasserläufen geht in vielen Fällen auf das Abschwemmen von Kulturland zurück.

Die in vielen Weltgegenden traditionelle ländliche Landschaft mit ihrem Mosaik aus Waldungen und Hecken und ihren wechselnden menschlichen Massstäben lässt sich mit den Anforderungen moderner Agrartechnik nicht vereinbaren. Falls nicht rechtzeitig einschlägige Schutzmassnahmen durchgesetzt werden, scheint ein rascher Zerfall einiger der schönsten Gebiete

démontré qu'un champ de 40 ares présentant une pente de 12% sur lequel on ne cultiverait que du maïs plusieurs années de suite, va perdre annuellement presque 100 tonnes de terre nourricière alors que, dans des conditions identiques, pratiquement aucun signe d'érosion ne se manifesterait s'il s'agissait d'une prairie.

Sous les tropiques où, d'une manière générale, les terres sont plus sujettes à l'érosion que dans les zones tempérées, les pertes en sol se sont accélérées. Ainsi, par ex. plus de 40% de la surface de l'Inde sont affectés d'une érosion accrue des sols.

En Amérique du Nord, tout le processus a atteint un sommet critique avec les fameuses tempêtes de sable des années trente, à la suite desquelles on renforça les mesures contre la destruction du sol. Actuellement, tous les problèmes ne sont pas entièrement résolus, même s'ils ont été placés sous contrôle. Là où l'on pratique sur des surfaces toujours plus grandes la culture en champs libres, on en paie irrémédiablement le prix en érosion des terres arables, même dans les régions où normalement l'érosion est tenue pour quantité négligeable. Et la pollution des lacs et cours d'eau qui ne cesse d'empirer peut être attribuée dans de nombreux cas à l'entraînement des terres cultivables.

Le paysage campagnard traditionnel tel qu'on le trouve dans de nombreuses régions du monde, avec sa mosaïque de bosquets et de haies, ses dimensions à la taille de l'homme, n'est pas conciliable avec les exigences de la technique agricole moderne. Et si l'on ne prend pas en temps utile les mesures de protection de circonstance, on assistera rapidement à la

if managed properly, but are linked with one fateful characteristic: If tropical forests are exploited in a way which is violating the ecological balance – as they generally are – the resource cannot renew itself!

Odum (1959) states that the tropical rain forest either does not come back after removal, or it comes back very slowly. But the secondary forest, if any at all, will be widely different from the virgin forest, both in terms of species and ecology. This is a crucial distinction between tropical forests on one hand and temperate or boreal forests on the other.

Watershed forests in upland regions, e.g. tropical cloud forests, are particularly important because they act as water catchment areas, protecting against erosion and excessive floods downstream. Yet watershed forests are being rapidly destroyed, by felling, badly planned road construction, clearance of farm land and so on.

Tropische Urwälder sind Reservoir für genetische Vielfalt, Sauerstoff und Süsswasser, sie schützen den Boden und stabilisieren das Klima. Einmal aus dem Gleichgewicht gebracht, können sie sich nicht mehr regenerieren.

Foto: Ringier Dokumentationszentrum, Zürich

Les forêts vierges tropicales constituent des réserves de diversité génétique, d'oxygène et d'eau douce, elles protègent le sol et stabilisent le climat. Une fois leur équilibre rompu, elles ne peuvent plus se régénérer.

Photo: Centre de documentation Ringier, Zurich

Tropical virgin forests are reservoirs for genetic variety, oxygen and fresh water, they protect the soil and stabilize the climate. Once they have been thrown off balance, they can never regenerate again.

Photo: Ringier Documentation Centre, Zurich



Südsandinavien gehört zu den Regionen der Welt, die am meisten von saurem Regen betroffen sind. Auf der Karte von Südnorwegen sind jene Gebiete eingezeichnet, in denen bis 1980 durch sauren Regen verursachte Schäden an Binnenfischgründen festgestellt wurden. Beinahe vollständig abgestorbene Gebiete sind schwarz, stark angegriffene schraffiert dargestellt. Es entbehrt nicht einer gewissen Ironie, dass die hohen Fabrikschlote, die während der letzten Jahrzehnte zum Schutz der unmittelbaren Umgebung in Industriegebieten erbaut wurden, die Luftverschmutzung über die vorherrschenden Winde in der Atmosphäre verbreitet haben.

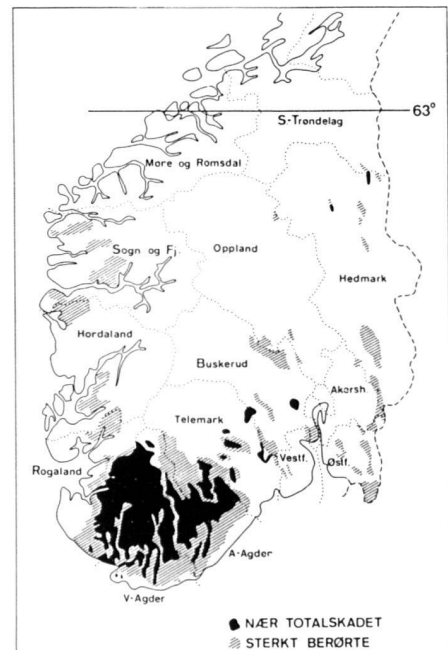
Quelle: Sevaldud and Muniz, 1980

La partie méridionale de la Scandinavie fait partie des régions du monde les plus touchées par les pluies acides. On peut voir sur cette carte de la Norvège, les régions où l'on a pu constater des dégâts causés aux pêcheries intérieures par les pluies acides jusqu'en 1980. Les régions presque totalement mortes sont représentées en noir, celles fortement touchées, par des hachures. Ce n'est pas sans une certaine ironie que l'on relèvera que les hautes cheminées d'usine construites ces dernières décennies pour protéger le voisinage immédiat ont permis la diffusion de la pollution dans les couches élevées de l'atmosphère par le jeu des vents dominants.

Source: Sevaldud and Muniz, 1980

Southern Scandinavia is one of the world's most exposed areas to acid rainfall. The above map of South Norway indicates areas where inland fishing waters were reported damaged by the effects of acid precipitation by 1980. Areas that were nearly totally damaged are shown in black, whilst the grey shade indicates strongly affected areas. Ironically enough, the high smoke stacks that were constructed during the last decades in order to protect the nearby environment in industrial regions, have spread the pollution in the atmosphere with prevailing winds.

Source: Sevaldud and Muniz, 1980



unvermeidlich. Bei all unseren Bemühungen, obligatorische Umweltschutz-Strategien auf die Beine zu stellen, sollten wir diesen Punkt nicht aus den Augen verlieren.

Abholzung in den Tropen

Die tropischen Wälder bilden ein unerschöpfliches Reservoir genetischer Mannigfaltigkeit, spielen eine Schlüsselrolle bei der Regenerierung der Böden und der Verhinderung von Erosion. Werden sie richtig bewirtschaftet, können sie eine regelmäßige Nutzholzversorgung erbringen. Aber

ruine irrémédiable de quelques-unes des plus belles contrées. Il ne nous faut pas perdre des yeux ce point de vue dans nos efforts de mise sur pied de stratégies obligatoires de protection de l'environnement.

Déboisements sous les tropiques

Les forêts tropicales constituant une réserve que l'on pouvait croire inépuisable des diversités génétiques, jouent un rôle essentiel dans la régénération des sols et la lutte contre l'érosion. Mises en valeur de manière adéquate, elles peuvent apporter un élément régulateur dans l'approvision-

More than 200 million people earn their living from agriculture in tropical forest regions. Traditionally, they practised shifting cultivation – cropping an area for a few years, then leaving it fallow for a period of 8 to 12 years to allow the forest cover to revert and the soil to regenerate. With the increasing pressure on the land that occurs in many countries nowadays, the fallow periods shorten. Thus the soil is given no time to regenerate, with degradation and erosion as the inevitable result. According to IUCN statements, almost two thirds of the land under shifting cultivation is upland

Abgestorbene Wälder im tschechoslowakischen Gebirge. Obwohl das Waldsterben in Mitteleuropa nicht allein den Auswirkungen des sauren Regens zugeschrieben werden kann, gibt die Situation genug Anlass zu Besorgnis und sofortigen Massnahmen.

Foto: Hans Östbom

Le dépérissement des forêts dans les montagnes tchèques. Le dépérissement des forêts en Europe centrale ne pouvant être imputé qu'aux seuls effets des pluies acides, la situation ne laisse d'être préoccupante et de réclamer des mesures d'urgence.

Photo: Hans Östbom

Dead forest in the Czechoslovak highlands. Although the dying forests of Central Europe cannot be attributed to the effects of acid rainfall alone, the situation gives every reason for unrest and immediate action.

Photo: Hans Östbom





Links:
Der Sysen-Damm im Hochland von Hardangervidda, Norwegen. Die Gesamtlänge des Dammes beträgt 1160 Meter, sein Volumen ca. 3,6 Millionen Kubikmeter. Hydroelektrische Energieerzeugung verursacht oft irreversible landschaftliche Veränderungen. Die Aufnahme zeigt den Damm kurz nach seiner Fertigstellung, noch bevor das riesige Reservoir ganz gefüllt war.

Foto: M. Bruun

Rechts:
Weltweit sind durch hydroelektrische Erschliessung zahllose imposante Wasserfälle verschwunden. Auch wenn hydroelektrische Energieerzeugung keinen der umweltbelastenden Nachteile mit sich bringt, die beim Einsatz fossiler Brennstoffe oder nuklearer Prozesse unweigerlich auftreten, gehen durch sie sehr oft unersetzliche landschaftliche Werte verloren. Die Yosemite Falls (oben) gehören zu jenen Wasserfällen, die heute in Nationalparks endgültig unter Naturschutz stehen.

Foto: M. Bruun

sie besitzen eine verhängnisvolle Eigenschaft: Werden tropische Wälder auf eine Weise ausgebeutet, die ihr ökologisches Gleichgewicht zerstört – was meistens der Fall ist –, können sie sich nicht selbst erneuern!

Odum (1959) stellt fest, dass sich tropischer Regenwald nach einem Kahlschlag entweder gar nicht mehr erholt oder nur sehr langsam. Doch der Aufwuchs, wenn er überhaupt zustande kommt, unterscheidet sich deutlich vom Urwald, sowohl in bezug auf die Arten als auch auf seine Ökologie. Hier liegt der entscheidende Unterschied. Hier liegen tropischen Wäldern einerseits und den Wäldern in gemäßigten oder nördlichen Regionen andererseits. Wasserscheiden-Wälder in höhergelegenen Gebieten, das heisst tropische Nebelwälder, haben eine besonders wichtige Funktion. Sie fungieren als Sammelbecken für Wasser, womit sie Schutz gegen Erosionen und Überschwemmungen flussabwärts bieten. Und doch fallen genau diese Wälder mit grosser Geschwindigkeit Kahlschlägen, schlecht geplantem Strassenbau, Rodungen zum Gewinn von Kulturland usw. zum Opfer.

Über 200 Millionen Menschen verdienen ihren Lebensunterhalt mit Ackerbau in tropischen Waldregionen. Ursprünglich betrieben sie eine gestaffelte Bewirtschaftung: Sie bebauten ein bestimmtes Gebiet einige Jahre lang, worauf sie es während acht bis zwölf Jahren brachliegen liessen, um dem Wald zu erlauben, sich zu erholen,

A gauche:

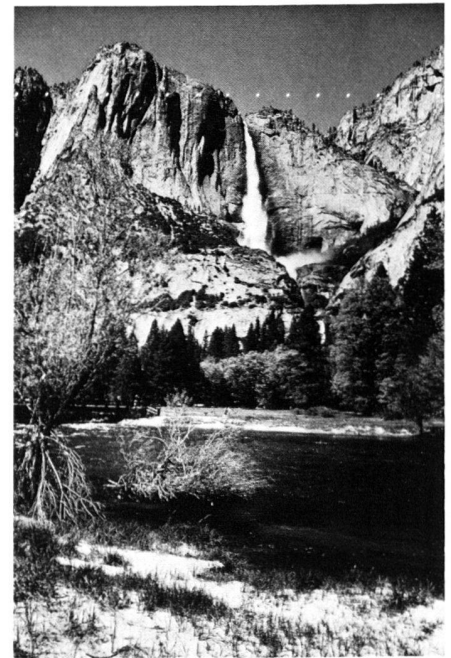
Le barrage de Sysen dans les hauts plateaux de Hardangervidda en Norvège. La longueur totale du barrage est de 1160 mètres, son volume de retenue des eaux de 3,6 millions de mètres cubes; la production d'énergie hydro-électrique provoque souvent des modifications irréversibles du paysage. Cette photographie nous montre le barrage peu après sa finition, mais avant que le gigantesque réservoir ne soit encore entièrement rempli.

Photo: M. Bruun

A droite:

Plusieurs des plus belles chutes d'eau du monde ont été supprimées pour satisfaire au besoin du développement hydro-électrique. Quand bien même la production d'énergie hydro-électrique n'exerce pas sur l'environnement les mêmes méfaits que celle basée sur les combustibles fossiles ou le procédé nucléaire, on ne la paie pas moins souvent du prix de la disparition de paysages souvent uniques et irremplaçables. Ci-dessous, les Yosemite Falls font partie des chutes qui ont pu être efficacement protégées dans le Parc national.

Photo: M. Bruun



Left:

The Sysen Dam in the Hardangervidda highlands, Norway. The total length of the dam is 1160 metres, and the volume appr. 3.6 million cubic metres. Hydroelectric energy production often has irreversible impacts on the landscape. The picture shows the dam shortly after completion, when the huge reservoir is not yet filled.

Photo: M. Bruun

Right:

Many of the World's magnificent waterfalls have been subject to annihilation through hydroelectric development. Although hydro-electric energy production has none of the environmental drawbacks that signify energy production based on fossil fuels or nuclear processes, it is very often paid for by the loss of unique and irreplaceable scenic resources. The Yosemite Falls (above) belong to those which have been efficiently protected in National Parks.

Photo: M. Bruun

forest, and the resulting erosion is severe. As one of the consequences, the lowland river beds are subject to rapid silting, which in turn is likely to affect the water resources of entire regions. Sedimentation as a result of unwise management of watershed forests can drastically reduce the economy of hydro-electric or irrigation reservoirs. But this problem is not confined to tropical forests alone. Estimates indicate for example that more than 1000 million m³ of sediments are deposited annually in the major reservoirs of the U.S.A.

There are definite links between the poverty of the rural population of the third world and the problem of deforestation. 1200 million people are classified as "seriously poor" by the United Nations (1978), with 500 million suffering from malnutrition. In their struggle for daily survival, the poor strip the land for fuel, clear steep and unstable slopes for cultivation, etc. and disrupt the ecological system they depend upon for their own support. The tropical forests rank among those landscapes that are particularly endangered by these unfortunate circumstances.

Impacts of mining, heavy industry and transportation

If we examine the destructive aspects of man's activities in the landscape, we soon find out that a lot of them have existed throughout the history of human civilization.

und dem Boden, sich zu regenerieren. Durch die zunehmende Belastung, der das Land heute in vielen Staaten ausgesetzt ist, verkürzen sich die Brache-Perioden. So bleibt dem Boden keine Zeit, sich zu regenerieren, was unvermeidlich Erosion zur Folge hat. Laut IUCN-Untersuchungen liegen beinahe zwei Drittel der Gebiete mit gestaffelter Bewirtschaftung in höhergelegenen Wäldern, weshalb der Boden sehr stark erodiert wird.

Nur eine Auswirkung davon ist die rasche Verschlammung der Flussbette im Tiefland, was wiederum die Wasserversorgung ganzer Regionen in Mitleidenschaft ziehen kann. Sedimentation als Folge unkluger Bewirtschaftung von Wasserscheiden-Wäldern kann die Wirtschaftlichkeit von hydroelektrischen oder Bewässerungsreservoirs drastisch reduzieren. Jedoch beschränkt sich diese Problematik nicht allein auf tropische Wälder. Laut Schätzungen werden zum Beispiel in den grossen Reservoirs der Vereinigten Staaten pro Jahr über eine Milliarde Kubikmeter Sedimente abgelagert.

Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Armut der Landbevölkerung in der Dritten Welt und dem Problem der Abholzungen. 1978 wurden 1,2 Milliarden Menschen von den Vereinten Nationen als «bedrohlich arm» eingestuft, wobei 500 Millionen an Unterernährung litten. Im täglichen Kampf ums Überleben lassen die Armen den Boden auf der Suche nach Brennmaterial kahl zurück, roden steile, instabile Abhänge, um sie zu bebauen, usw. und zerstören so das Ökosystem, von dem sie für ihren eigenen Unterhalt abhängen. Die tropischen Wälder gehören zu jenen Landschaften, die durch diese unglückliche Verkettung von Umständen besonders bedroht sind.

Auswirkungen von Bergbau, Schwerindustrie und Verkehr

Wenn wir die zerstörerischen Aspekte menschlicher Aktivitäten in der Landschaft untersuchen, stellen wir sehr bald fest, dass viele von ihnen bereits seit Beginn der Zivilisationsgeschichte immer wieder aufgetreten sind.

Die Landschaftsprobleme der Industrieländer unterscheiden sich von denen der überbevölkerten und armen ariden Gebiete. Diese Erkenntnis trifft natürlich nur teilweise zu. Bergbau und andere Formen der industriellen Gewinnung von Rohstoffen verschieben sich in zunehmendem Mass in die Entwicklungsländer, wo die allgemeinen Kosten niedriger ausfallen und die Umweltschutzbestimmungen weniger streng sind. Der Tagebau von Kohle oder Eisenerz zum Beispiel bedeutet für die Landschaft einen ausgedehnten Übergriff, der das ganze Ökosystem vollkommen destabilisiert und die Wasserversorgung weiter Landstriche aus dem Gleichgewicht bringt. Somit ergibt sich eine absolute Priorität für koordinierte Pläne zur Rekultivierung. Allerdings bestehen Anzeichen dafür, dass die Politiker von Entwicklungsländern in ihrem Eifer, Investoren anzuziehen, profitschmälernden Umweltnormen gegenüber ziemliches Widerstreben an den Tag legen.

Die berühmten «Schwarzen Gürtel», die im 19. Jahrhundert durch die industrielle Erschliessung von Mittel- und Westeuropa sowie Teilen Nordamerikas verwüstet wurden, werden zwar allmählich zurückge-

Compte tenu de la charge accrue à laquelle est soumise la terre dans bon nombre d'Etats, les périodes de mise en jachère se sont raccourcies. Ainsi, le sol n'a plus le temps de se régénérer et c'est l'érosion inévitable. Selon les enquêtes de l'IUCN, près des deux-tiers des régions où l'on pratique l'exploitation par étape sont sises dans des forêts d'altitude élevée, provoquant une forte érosion.

Le rapide envasement des lits de rivière sis en aval n'est qu'une des conséquences qui peut mettre en danger l'approvisionnement en eau de régions entières. Provoquée par une mauvaise gestion des forêts de partage des eaux, la sédimentation peut entraver radicalement le rendement de bassins hydro-électriques ou d'approvisionnement en eau. Le problème ne se limite pas pourtant aux seules forêts tropicales. Selon des estimations, on retrouve par exemple, plus d'un milliard de mètres cubes de sédiments par année dans les grands bassins d'accumulation des USA. Il existe une corrélation manifeste entre la pauvreté de la population rurale du tiers-monde et les problèmes de déboisement. En 1978, les Nations unies classaient 1,2 milliards d'êtres humains dans la catégorie des gens «en état de misère», dont 500 millions souffraient de malnutrition.

Dans la lutte quotidienne pour la survie, les pauvres répudient le sol à la recherche de combustible, défrichent des pentes abruptes instables pour les cultiver, etc... et détruisent ainsi l'écosystème dont dépend leur propre existence. Par un malheureux concours de circonstances, les forêts tropicales font partie de ces paysages particulièrement menacés.

Effets de l'industrie minière, de l'industrie lourde et du trafic

Si nous analysons les effets destructeurs des activités humaines sur le paysage, force nous est de constater que bon nombre d'entre eux ont commencé à déployer leurs effets au début de l'histoire de la civilisation.

Les problèmes de paysage des pays industrialisés sont différents de ceux des régions arides pauvres et surpeuplées. Cette constatation n'est naturellement que partiellement pertinente. L'exploitation minière et autres formes d'acquisition industrielle de matières premières se déphasent, dans les pays en voie de développement proportionnellement à la réduction des frais généraux et de la sévérité des dispositions relatives à la protection de l'environnement. L'exploitation à ciel ouvert de charbon ou de minerai de fer représentent, par exemple, pour le paysage, une atteinte exagérée propre à destabiliser tout un écosystème et à destabiliser l'approvisionnement en eau de régions étendues. Par conséquent, il faut accorder une priorité absolue aux plans coordonnés de remise en état des cultures. Mais d'autre part, certains signes nous laissent entrevoir que les politiciens des pays en voie de développement, dans leur zèle à attirer des investisseurs, édictent des normes d'environnement moins en sa faveur que de celle du profit.

Les fameuses «ceintures noires» réduites à l'état de désert au 19e siècle par l'ouverture à l'exploitation industrielle de l'Europe centrale et de l'Europe occidentale ainsi que de parties de l'Amérique du Nord ont pu être récupérées, d'une manière générale. L'industrie moderne n'en pose pas

The industrialized countries present landscape problems different from those of the over-populated and poor arid regions. This, of course, is only partially true. Mining and other industrial production of raw materials are at an increasing rate being directed to developing countries, where resources are available at low cost – and with less imperative environment requirements. Surface or opencast mining, for e.g. of coal or iron ore, means a large scale encroachment upon the landscape and is totally uprooting the whole ecological system and disrupting the water balance of large areas of land. Coordinated plans for landscape reclamation are of ultimate importance. There are signs, however, that politicians of developing countries in their eagerness to attract investors are quite reluctant about environmental claims that might diminish the profit.

The notorious "Black belts" that were laid waste by the 19th century industrial development of Central and Western Europe and parts of North America are now gradually, though slowly, being reclaimed, but modern industry poses even more complex problems.

One is the disposal of toxic industrial waste, where a responsible solution is yet to be found. The well-known environmental catastrophes in certain industrial areas in Europe in recent years provide sufficient evidence for that. The increasing demands for land is another problem. Modern industrial plants tend to expand horizontally, with growing requirements for future expansion areas, storage and transportation. To cope with these needs, the whole development site is usually levelled out with little or no regard for ecological or landscape values. As to the areas that are not built upon, dereliction is close at hand.

Discharge of gases, smoke and fumes is a third, and perhaps the most serious problem. Acid rainfall is caused mainly by sulphur dioxide and nitrogen oxide emissions from industrial processes and power plants based on fossil fuels. Ironically enough, the smoke stacks that during the last decades have been constructed much higher in order to protect the nearby environment, have instead spread the pollution in the atmosphere with prevailing winds. Southern Scandinavia is one of the world's most exposed areas to acid rainfall, and 80 % of the lakes and water courses in South Norway are on the critical list or already described as "dead". In 1983, alarming news from West Germany reported that 35 % of the forests there were damaged. Although scientists are hesitant about any final conclusions and point out a combination of various causes, the whole situation gives reason for unrest and immediate action.

Transportation has put an increasing stress on landscape resources, ever since the revolution brought forth by the automobile early in this century. The impacts are of many kinds. With the gigantic dimensions of the modern motorway and the density of our transportation networks, considerable land areas are being covered under asphalt.

Airports represent great threats to landscape, not only because of the enormous land consumption for the airfield itself and additional facilities such as parking, but even more so because of the noise blanket that affects the entire surroundings. Due to safety standards, the areas affected by the flight paths have to be free of forest and

wonnen, aber die moderne Industrie stellt eher noch komplexere Probleme. Eines davon ist die Beseitigung giftigen Industriemülls, bei dem eine verantwortungsvolle Lösung immer noch auf sich warten lässt. Die allgemein bekannten Umweltkatastrophen in gewissen europäischen Industriegebieten während der letzten Jahre liefern dafür genügend Beweise. Ein weiteres Problem bildet die wachsende Nachfrage nach Bauland. Moderne Industrieanlagen expandieren für gewöhnlich in horizontaler Richtung, mit steigendem Bedarf an zukünftigen Expansionsgebieten, Lager- und Transportmöglichkeiten. Um diesen Erfordernissen Herr zu werden, ebnet man üblicherweise die ganze Baustelle ein, ohne – oder mit nur wenig – Rücksicht auf ökologische oder landschaftliche Werte. Und jene Teile des Areals, die nicht bebaut werden, lässt man meist bald verwahrlosen. Das dritte und vielleicht gravierendste Problem stellt das Ausstossen von Gasen, Rauch und Dämpfen dar. Saurer Regen entsteht hauptsächlich durch die Schwefeldioxyd- und Stickstoffdioxyd-Emissionen von auf fossilen Brennstoffen basierenden industriellen Fabrikationsprozessen und Kraftwerken. Es liegt eine gewisse Ironie darin, dass die Fabrikschlote, die während der letzten Jahrzehnte viel höher konstruiert wurden, um die unmittelbare Umgebung zu schützen, stattdessen die Luftverschmutzung über die vorherrschenden Winde in der Atmosphäre verbreitet haben. Zu den weltweit am stärksten von saurem Regen betroffenen Regionen gehört Südschandinavien; 80% der Seen und Wasserläufe in Südnorwegen stehen auf der Liste der kritischen Fälle oder gelten bereits als «tot». 1983 waren laut alarmierenden Berichten aus der Bundesrepublik Deutschland 35% der Wälder angegriffen. Obwohl die Wissenschaftler noch zögern, endgültige Schlussfolgerungen zu ziehen und auf eine Kombination unterschiedlicher Ursachen hinweisen,

moins encore des problèmes complexes. L'un d'entre eux réside dans l'élimination des déchets industriels toxiques dont on attend toujours une solution qui en assumerait toute la responsabilité. Les catastrophes écologiques généralement bien connues qui se sont produites au cours de ces dernières années dans certaines régions industrielles européennes nous en fournissent une preuve flagrante. La demande sans cesse croissante en terrain à bâtir constitue encore un autre problème. Les installations industrielles modernes s'étalent ordinairement en direction horizontale avec un besoin sans cesse croissant de zones d'expansion future pour leurs entrepôts et moyens de transport. Pour satisfaire ces exigences, on nivelle tout le terrain à bâtir, sans tenir compte – ou trop peu – des valeurs écologiques ou du paysage. Puis on laisse à l'abandon toutes les parties que l'on n'a pas construites.

L'émission de gaz, de fumées, de vapeurs, représente le troisième problème, et peut-être le plus grave. Les pluies acides sont essentiellement le résultat des émissions d'oxyde de soufre et de dioxyde d'azote de combustibles fossiles résultant des processus de fabrication industrielle et des centrales fournissant de l'énergie. Et ce n'est pas sans ironie que l'on doit constater que les cheminées d'usine que l'on n'a cessé de construire de plus en plus hautes pour protéger l'environnement immédiat n'ont fait que diffuser la pollution atmosphérique dans les hautes couches de l'atmosphère sous l'action des vents prédominants. Le sud de la Scandinavie fait partie des régions du monde les plus touchées par les pluies acides: 80% des lacs et cours d'eau du sud de la Norvège figurent sur la liste des cas critiques ou passent pour «morts». Selon des rapports alarmants de la République fédérale d'Allemagne parus en 1983, 35% des forêts étaient attaquées. Quand bien même les savants hésitent encore à tirer des conclusions définitives et

hilly terrain, which often lead to sterilization of wide areas.

The interest for multi-transportation terminals that link air-borne, land and maritime transport, tends to direct airport location to coastal zones.

Thus the coastlines that already are burdened with the consequences of the technological civilization, are exploited furthermore. Urban growth, industrial development, often on filled lands, sea ports, terminals for off-shore enterprise, and not to forget seaside recreation industry, all take their dues from the resources of the world's coastlines. Pollution, siltation, and destruction of coral reefs and wetlands represent severe threats to coastal ecosystems in different parts of the world.

Even the previously unspoiled wilderness of the Arctic is damaged by advancing technology. The tracks of heavy bulldozer traffic in search of minerals along the expanding tundras destroy the fragile vegetative cover, break the stability of the permafrost and result in penetrating furrow erosion that often will continue for decades.

Eine von moderner Technik gezeichnete Landschaft, mit einer chaotischen Ansammlung von Masten, Hochspannungsleitungen und Strassen, entstanden durch das Fehlen koordinierter Planung und architektonischer Richtlinien.

Foto: Norwegian Directorate for Water Resources

Un paysage caractéristique de notre technique moderne, avec une accumulation chaotique de pylônes, conduites à haute tension et routes, résultat de l'absence de planification coordonnée et de directives architectoniques.

Photo: Norwegian Directorate for Water Resources

A landscape of modern technology, with a chaotic assembly of pylons, powerlines and roads, due to the lack of coordinated planning and missing design standards.

Photo: Norwegian Directorate for Water Resources.



gibt die Gesamtsituation genug Anlass zu Besorgnis und sofortigen Massnahmen. Seit die industrielle Revolution zu Beginn dieses Jahrhunderts das Automobil hervorgebracht hat, setzt der Verkehr die landschaftlichen Reserven einer zunehmenden Belastung aus mit den verschiedensten Auswirkungen. Die gigantischen Dimensionen der modernen Überlandstrassen lassen zusammen mit der Dichte unseres Verkehrsnetzes beträchtliche Gebiete unter einer Asphaltschicht verschwinden.

Flughäfen stellen eine grosse Bedrohung für die Landschaft dar, nicht nur wegen des enormen Landverbrauchs durch Landebahnen und zusätzliche Einrichtungen, sondern sogar noch mehr wegen des Lärmteppichs, der die ganze Umgebung in Mitleidenschaft zieht. Aufgrund der Sicherheitsbestimmungen darf das Gelände zwischen den Rollbahnen weder bewaldet noch hügelig sein, was oft zur Verödung weiter Gebiete führt.

Das Interesse an einer kombinierten Verkehrsstation, die Luft-, Land- und Wasserverkehr miteinander verbindet, hat oft zur Folge, dass Flughäfen in Küstengebieten angelegt werden.

Auf diese Weise werden die Meeresküsten, die schon genug an den Konsequenzen von Technik und Zivilisation zu tragen haben, noch intensiver belastet. Städtewachstum, industrielle Erschliessung, häufig auf aufgefülltem Terrain, Hochseehäfen, Ausgangsstationen für Off-shore-Unternehmen, und nicht zu vergessen die Freizeitindustrie – sie alle greifen gemeinsam die Reserven der Meeresküsten auf der ganzen Welt an. Verschmutzung, Schlickablagerung und Zerstörung von Korallenriffen und Feuchtgebieten bedeuten eine schwere Bedrohung für die Küstenökosysteme in verschiedenen Teilen der Welt.

Sogar die bislang unberührte Wildnis der Arktis wird vom Vordringen der Technik angegriffen. Die Spuren starken Bulldozerverkehrs auf der Suche nach Mineralien in den endlosen Tundras zerstören die empfindliche Pflanzendecke und durchbrechen die Stabilität des Dauerfrostbodens, womit sie eine tiefgreifende Furchenerosion auslösen, die häufig jahrzehntelang andauert.

Hydroelektrische Energie und Reservoirs

Energieerzeugung durch hydroelektrische Methoden bringt keinen der Umwelt Nachteile mit sich, die den Einsatz fossiler Brennstoffe oder nuklearer Prozesse unweigerlich begleiten. Dennoch zieht sie oft dramatische und irreversible Veränderungen der Landschaft nach sich. Hydroelektrisches Potential findet sich hauptsächlich in Bergregionen, die man im allgemeinen gleichsetzen kann mit jenen Teilen der Welt, wo landschaftliche Schönheit bis heute am besten erhalten geblieben ist. Die Erschliessung geht auf Kosten von Wasserfällen und tosenden Flüssen, die bis auf wenige Male im Jahr, bei saisonbedingtem Wasserüberschuss, mehr oder weniger radikal gestaut werden. Einige der eindrucksvollsten Wasserfälle der Welt stehen heute in Nationalparks unter Naturschutz, wie beispielsweise die berühmten Yosemite Falls in Kalifornien mit einer Gesamthöhe von etwa 740 Metern. Jedoch ist bereits eine grosse Anzahl der Stromerzeu-

erzeuger eine Kombination von Quellen diffèrentes, la situation générale ne laisse d'être suffisamment préoccupante pour demander des mesures immédiates.

Depuis que la révolution industrielle du début du siècle nous a apporté l'automobile, le trafic ne cesse d'imposer des charges sans cesse croissantes à nos réserves en paysages avec ses effets les plus divers. Les dimensions gigantesques de nos routes modernes de grand transit liées à la densité de nos réseaux de communication on fait disparaître sous le bitume ou le béton d'importantes surfaces de terrain.

Les aéroports constituent une menace importante pour le paysage, non seulement en raison de leur énorme besoin en surface, de leurs pistes et de leurs installations indispensables à leur exploitation, mais également des zones de bruit dont ils font souffrir les régions avoisinantes. En raison des mesures de sécurité, le terrain entre les pistes ne doit être ni boisé, ni vallonné, ce qui entraîne souvent le déboisement d'importantes surfaces de terrain.

L'intérêt que présente la combinaison de gares réunissant les différents genres de trafics, routier, aérien et maritime, a souvent pour conséquence l'aménagement d'aéroports en bordure de mer, sur les régions côtières.

Ainsi, ces dernières qui ont déjà assez à supporter les conséquences que leur portent les atteintes de la technique et de la civilisation se voient-elles surchargées de manière plus intensive encore. L'expansion des villes, l'équipement industriel, les remblaiements de terrain souvent, les ports de haute-mer, les stations de départ pour entreprises off-shore, sans oublier l'industrie des loisirs, voilà autant d'éléments qui s'ajoutent les uns aux autres pour attaquer, partout dans le monde les réserves des côtes maritimes. La pollution, l'envasement, la destruction de récifs coralliens et de régions humides constituent une menace grave pour les systèmes côtiers dans diverses parties du monde.

Jusqu'ici, les contrées sauvages de l'Arctique s'étaient trouvées préservées de l'emprise de la technique; elles commencent aussi à la connaître. Les traces de puissants bulldozers à la recherche de minéraux dans les toundras infinies y détruisent la fragile couverture végétale, brisant la stabilité du sol toujours gelé et provoquant à partir des profonds sillons une érosion qui souvent va durer des dizaines d'années.

Energie hydro-électrique et réservoirs

La production d'énergie selon les méthodes hydro-électriques ne s'accompagne d'aucun des inconvénients pour l'environnement qu'implique inévitablement la mise en œuvre des combustibles fossiles ou des processus nucléaires. Pourtant, elle est souvent la cause de modifications dramatiques et irréversibles du paysage. Le potentiel hydro-électrique se trouve essentiellement dans les régions de montagne que l'on peut généralement assimiler à ces parties du monde où la beauté du paysage est restée jusqu'ici la mieux conservée. L'exploitation se fait au détriment des chutes d'eau et de rivières mugissantes qui quelques fois l'an, selon le régime saisonnier des eaux, sont plus ou moins radicalement retenues. Quelques-unes des chutes les plus impressionnantes du monde se

Hydro-electric power and reservoirs

Energy production by hydro-electric methods has none of the environmental drawbacks that signify energy production based on fossil fuels or nuclear processes. Yet the impacts on landscape are often dramatic and irreversible. Hydro-electric potentials are mainly found in mountainous regions, which generally means those parts of the world where scenic splendour has been best preserved until now. The development takes place at the cost of waterfalls and gushing rivers which are more or less totally diverted, perhaps allowed to flow freely at rare occasions of seasonal water surplus. Some of the magnificent water falls of the earth have been protected in national parks, such as the famous Yosemite Falls in California, with the total height of about 740 metres. Yet a great many have been taken for power production. Out of Norway's fifteen highest water falls, three have been permanently protected by act of conservation, whilst nine have been developed so far, among them the beautiful Mardalsfoss with its total fall height of 655 metres.

Recreational development – a danger too

Man's urge for Nature, for a primitive and healthy life in contact with the elements, is about to destroy the very object he is searching for, Nature itself. We have seen the effects of the recreational industry in alpine resort areas and on the beaches of the Mediterranean. Motorized equipment for water and winter sports, supported by talented salesmanship, can easily destroy fragile life communities at crucial moments. Even the apparently harmless effect of roaming people on summer vacation may result in severe damage. The disrupted dunes of the North Sea beaches bear witness to that fact.

Conclusive remarks

A great many of the disasters which we read about in the papers and pay attention to watching the TV screen, are not caused by Nature herself, but are the results of man's failures and mistakes in his utilization of Nature's resources. We get the resulting floods and dust bowls in return for our own deeds, and have to pay for that. All aspects of man's activities need to be planned for, lest the bill will be too heavy for future payment.

gung zum Opfer gefallen. Von Norwegens fünfzehn höchsten Wasserfällen hat man drei endgültig unter Naturschutz gestellt, während bis heute neun erschlossen wurden, darunter der wunderschöne Mardalsfoss mit seiner Gesamtfallhöhe von 655 Metern.

Freizeiteinrichtungen – eine zusätzliche Gefahr

Mit seinem Bedürfnis, zur Natur zurückzukehren, seinem Verlangen nach einem einfachen, gesunden Leben in engem Kontakt mit den Naturelementen befindet sich der Mensch auf dem besten Weg, ausgerechnet das Ziel seiner Wünsche, die Natur selbst, zu zerstören. Die Auswirkungen der Freizeitindustrie in den Wintersportgebieten der Alpen und an den Stränden des Mittelmeers sind hinreichend bekannt. Motorisierte Wasser- und Wintersportausrüstungen, propagiert mittels raffinierter Verkaufstechnik, können empfindliche Lebensgemeinschaften in entscheidenden Momenten leicht zerstören. Sogar die scheinbar harmlose Anwesenheit herumwandernder Sommertouristen kann zu schweren Schäden führen, wie die zerstörten Dünen der Nordseestrände deutlich bezeugen.

Schlusswort

Ein grosser Teil der Katastrophen, von denen wir heute so drastisch aus den Medien erfahren, kann nicht der Natur zugeschrieben werden, sondern ist das Ergebnis von Fehlern, die der Mensch bei deren Nutzung begangen hat. Überschwemmungen und Staubstürme entstehen als Folge unserer eigenen Aktivitäten, weshalb wir auch dafür bezahlen müssen. Falls wir nicht in Zukunft sämtliche Aspekte unserer Projekte sorgfältig planen, könnte die Höhe der Rechnung eines Tages unsere Mittel übersteigen.

trouvent actuellement dans des parcs nationaux ou réserves naturelles, comme c'est le cas, par exemple, des fameuses Yosemite Falls, en Californie, d'une hauteur globale de 740 mètres. Pourtant, bon nombre de ces chutes ont été sacrifiées à la production de courant. Finalement, des quinze plus hautes chutes de Norvège, trois ont été enfin placées sous la protection de la nature, alors que jusqu'ici neuf ont été mises en exploitation, dont le merveilleux Mardalsfoss avec sa chute d'une hauteur totale de 655 mètres.

Les installations de loisirs – un danger supplémentaire

Avec son besoin de retour à la nature, son désir d'une vie plus simple et plus saine en étroit contact avec les éléments de la nature, l'homme est en passe de trouver le meilleur chemin pour détruire l'objet de ses vœux. Les effets de l'industrie des loisirs dans les régions de sport d'hiver des Alpes et le long des plages de la Méditerranée sont suffisamment connus. Les équipements motorisés pour la pratique des sports aquatiques et d'hiver, propagés par des techniques de vente raffinées, peuvent légèrement perturber à certains moments décisifs des biotopes sensibles. De même, la présence apparemment inoffensive des touristes se livrant en été à leurs excursions peut provoquer de graves dégâts, ainsi que l'attestent à l'évidence les dunes détruites des plages de la Mer du Nord.

Conclusion

Une grande partie des catastrophes que les médias nous signalent aujourd'hui sans ménagement ne saurait être imputable à la nature, mais est le résultat d'erreurs que l'homme a commises dans l'utilisation qu'il en a faite. Inondations et tempêtes de sable sont la conséquence de nos propres activités et c'est pour cette raison que nous



Die ständig zunehmende Belastung der Meeresstrände bedroht die eigentliche Ganzheit dieser Landschaften. Die Ursachen dafür sind vielfältig, doch ein ernstes Problem stellt die Verschmutzung durch städtische Abwässer, Abfälle und marine Schadstoffe dar, wie zum Beispiel Ölschlick, den Tanker auf hoher See ablassen.

Foto: Ringier Dokumentationszentrale, Zürich

L'atteinte sans cesse croissante portée aux plages des mers menace l'ensemble de toutes ces régions. Les origines en sont diverses, mais la pollution que provoquent les eaux usées des villes, les déchets et les substances nuisibles rejetées par la mer comme par exemple le mazout des opérations de dégazage des pétroliers effectuées en haute-mer constitue un sérieux problème.

Photo: Centre de documentation Ringier, Zurich.

The ever increasing impacts on the seashores endanger the very integrity of these landscapes. The threats are manifold, but one serious problem is pollution caused by urban waste water, solid waste and marine pollutants, such as oil discharge from vessels at sea.

Photo: Ringier Documentation Centre, Zurich

en devons payer le prix. Si, à l'avenir, nous ne planifions pas avec toute l'attention voulue tous les aspects de nos projets, le montant de la facture pourrait bien un jour dépasser nos moyens.

Die Fremdenverkehrsindustrie nimmt weite Teile der Mittelmeerküste für sich allein in Anspruch.

Le tourisme étranger et l'industrie qu'il représente accapare à lui seul une large part des côtes de la Méditerranée.

The recreation industry has exclusively occupied vast portions of Mediterranean coastlines.

