

COLLÈGE INTERARMÉES  
DE DÉFENSE



# **LES GRANDS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU XXI<sup>e</sup> SIECLE**

Mémoire de géopolitique

du commandant Franck AIGUBELLE

dans le cadre de l'étude dirigée « Géopolitique et environnement »

Directeur : Monsieur Jacques SIRONNEAU  
du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement

Codirecteur : Monsieur Jean-françois DAGUZAN  
Maître de recherche à la Fondation pour la Recherche Stratégique

avril 2002

## LES GRANDS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU XXI<sup>e</sup> SIECLE

### Sommaire

#### **Partie I :**

##### **L'HERITAGE DU XX<sup>EME</sup> SIECLE**

###### **Les déterminants à long terme**

Croissance démographique et urbanisation

Les autres déterminants à long terme

###### **Un environnement sous forte pression**

Des tensions accrues sur les biens communs

La menace de changement climatique et l'effet de serre

#### **Partie II :**

##### **LES PRINCIPAUX DEFIS DU XXI<sup>EME</sup> SIECLE**

###### **Nouveau siècle, nouvelles menaces**

Tendances émergentes et incertitudes

Entre risques et opportunités

Des disparités géographiques croissantes

###### **De nouvelles formes de régulation et de gouvernance**

Régulation marchande et action publique

Vers de nouveaux modes de coopération internationale

L'implication de nouveaux acteurs dans la gestion des risques

Le nécessaire décloisonnement de la recherche

Quelles priorités pour l'action ?

#### **Partie III :**

##### **L'ENVIRONNEMENT AU CŒUR DES CONFLITS DU XXI<sup>EME</sup> SIECLE ?**

###### **Les conflits pour l'accès aux ressources**

###### **Les tensions issues de problèmes environnementaux**

Les dégradations globales et locales détériorant le cadre de vie

Les conséquences sociales et le processus de génération de conflit

###### **L'utilisation de l'environnement dans les conflits**

Les tentatives de réglementation par le DIH

Les menaces émergentes

## PREAMBULE

Ce mémoire est réalisé dans le cadre d'un séminaire de géopolitique consacré à l'environnement et, à cet égard, on peut s'interroger sur les rapports susceptibles de rapprocher les notions apparemment éloignées que sont la géopolitique et l'environnement. Si l'on se réfère aux définitions de ces deux termes on obtient un premier élément de réponse :

- **géopolitique** : Il existe plusieurs définitions complémentaires. Celle du dictionnaire : Etude des rapports qui unissent les Etats, leurs politiques et les lois de la nature, ces dernières déterminant les autres (Le grand Larousse universel 1962). Celle du militaire : Etude des relations qui existent entre la conduite d'une politique de puissance portée sur le plan international et le cadre géographique dans lequel elles s'exercent (Pierre Gallois). Et celle du géographe : C'est ce regard porté d'en haut grâce aux cartes d'échelles très différentes, sur des terrains et des espaces de dimensions très inégales, pour tenter de comprendre les mobiles et les mouvements, avancées et reculs, victoires et défaites, dans la lutte que se livrent des armées, des Etats et d'autres forces politiques, pour la conquête et le contrôle des territoires. (Yves Lacoste)
- **environnement** : ensemble des éléments naturels et artificiels qui entourent un individu humain, animal ou végétal, ou une espèce (*le petit Larousse*).

A travers ces définitions, on pourrait donc décliner la problématique des rapports entre la géopolitique et l'environnement de la façon suivante : Quelles sont les interactions entre la politique des Etats et des autres intervenants, et l'ensemble des éléments entourant les espèces vivantes.

En quoi l'environnement est-il un facteur de géopolitique ? Notons tout d'abord que toute modification de l'environnement affecte directement certains déterminants de la géopolitique, tels que les notions de frontières et de territoire, ou l'accès aux richesses (eau, terres, forêts, ressources halieutiques). L'environnement peut également être source ou instrument de conflictualité par exemple en influant sur les modes migratoires ou par le biais des mafias qui trafiquent les déchets, enfin la guerre elle-même intègre aujourd'hui le fait environnemental.

Face à la complexité et à l'interdépendance de l'étude des problèmes environnementaux on se heurte à un certain nombre de difficultés comme celle de leur hiérarchisation. Il faut également tenir compte des incertitudes de la science prospective, bien sûr, mais aussi des divergences concernant l'observation des phénomènes actuels. Enfin les interdépendances pluridisciplinaires sont multiples (économie, santé, génétique, sécurité..) et si l'exhaustivité paraît difficile dans un cadre aussi contraint, l'égarer est à redouter. Pour appréhender une étude aussi complexe les angles d'approche sont multiples : faut-il partir de l'Homme, de ses besoins et de sa capacité à les satisfaire à long terme ? C'est déjà prendre une option anthropocentrique.

On perçoit dès lors toute l'étendue et la complexité de l'étude à laquelle le rapprochement de ces deux notions peut amener. Il convient donc d'en restreindre le cadre d'étude, c'est pourquoi le présent mémoire n'a pas pour prétention d'aborder l'ensemble des enjeux environnementaux du XXI<sup>ème</sup> siècle et leurs implications géopolitiques.

## INTRODUCTION

« N’attendez rien du XXI<sup>ème</sup> siècle, déclarait récemment Gabriel Garcia Marquez lors d’un forum organisé par l’UNESCO. C’est le XXI<sup>ème</sup> siècle qui attend tout de vous »<sup>1</sup>

Disposons nous aujourd’hui des clés pour entrer dans le XXI<sup>ème</sup> siècle et des instruments de pilotage nous permettant de nous y orienter ? Si nous ne pouvons pas prévoir le futur car il n’est par définition écrit nulle part, au moins pouvons nous le préparer car il est dans les mains de chacun d’entre nous. Or il faut pour cela se poser les bonnes questions, afin, si possible, d’y répondre avant qu’il ne soit trop tard.

Interroger le futur suppose que l’on accepte le paradoxe de l’anticipation et de la prospective : plus on lutte sur le front de l’incertitude, avec les moyens de plus en plus puissants de la science, plus l’épaisseur de l’inconnaissable s’approfondit. Plus on en sait plus on conclut, comme Socrate, qu’on sait qu’on ne sait pas.

A l’aube du XXI<sup>ème</sup> siècle, la troisième révolution industrielle et les nouvelles formes de la mondialisation qui l’accompagnent, transforment nos sociétés de façon radicale et nous invitent à relever un certain nombre de défis. Le monde nous apparaît plus riche de potentialités, plus complexe, plus interdépendant, mais aussi plus incertain que jamais. Si le XX<sup>ème</sup> siècle fut, dans le domaine de l’environnement, celui de la prise de conscience des risques que notre modèle de développement faisait peser sur la pérennité de la vie sur terre, que peut on prédire pour le siècle qui s’ouvre ?

L’environnement devrait se trouver au cœur des défis majeurs du XXI<sup>ème</sup> siècle et être à l’origine de crises ou de catastrophes futures alors qu’il peut également se révéler un formidable instrument de développement et de progrès. Les dégradations environnementales devraient se poursuivre, par effet d’inertie, et parce que de nouvelles menaces pourraient voir le jour. Mais la prise de conscience amorcée au XX<sup>ème</sup> siècle devrait également se renforcer et dépendre en grande partie du poids et des orientations de l’écologie politique. Pour concilier développement économique et préservation de l’environnement, des politiques innovantes, associant action publique et régulation par le marché, devront être mises en œuvre. Enfin pour éviter que l’environnement ne devienne encore davantage un facteur de conflictualité, la coopération internationale devra être renforcée et les rapports Nord-Sud repensés.

Contrairement au passé dont les faits sont accomplis, le futur est ouvert à plusieurs évolutions possibles, et le premier travail du prospectiviste est de regarder dans le monde contemporain afin d’y déceler les tendances lourdes ou émergentes qui sont susceptibles d’avoir un effet déterminant sur le futur à moyen et à long terme. **(Partie I)**

Mais le futur relevant également des domaines du pouvoir et de la volonté, il convient, à partir des évolutions possibles de la situation présente, de déterminer les moyens d’infléchir les événements et de définir les outils permettant d’y arriver. **(Partie II)**

Enfin toute modification de l’environnement peut, en raison de ces implications sociales, mais aussi économiques et politiques, alimenter des risques de conflits. L’environnement peut alors être soit l’enjeu, soit la cause principale ou secondaire, soit enfin la conséquence ou l’instrument de ces conflits. **(Partie III)**

---

<sup>1</sup> Allocution lors d’un forum de l’UNESCO Paris, mars 1999

## **Partie I : L'HERITAGE DU XX<sup>ème</sup> SIECLE**

On connaît l'héritage que le XIX<sup>ème</sup> siècle avait légué aux pays les plus anciennement industrialisés : villes noircies par la poussière, rivières transformées en égout, développement de la tuberculose et de la silicose, régions marquées par la mono industrie du charbon et de l'acier, ressources exploitées de façon minière...

On doit au XX<sup>ème</sup> siècle d'avoir découvert l'environnement, d'en avoir fait progressivement une préoccupation culturelle, sociale puis économique. En moins de trente ans, des progrès considérables ont été faits dans la prise de conscience, la mise en place d'institutions et l'action concrète. Mais ce siècle léguera aussi aux générations futures beaucoup de problèmes non traités et, dans une certaine mesure, stockés, mis en réserve, dans les milieux naturels ou les infrastructures.

En 1980, le rapport « global 2000 », publié aux Etats-Unis sous la présidence Carter, faisait le pronostic suivant : « Si les tendances actuelles se maintiennent, le monde de l'après l'an 2000 sera plus surpeuplé, plus pollué, moins stable d'un point de vue écologique et plus exposé aux bouleversements et à la précarité que le monde dans lequel nous vivons aujourd'hui. »

Le XXI<sup>ème</sup> siècle aura d'abord à assumer l'héritage de celui qui s'achève : c'est la contrepartie de la formidable mutation que nous avons connu depuis un siècle, mais aussi la conséquence du rythme lent des irréversibilités qui caractérisent les phénomènes d'environnement.

L'évolution des principaux problèmes d'environnement à l'échelle des prochaines décennies repose en effet sur des tendances lourdes majeures : démographie, croissance, structure et répartition des activités, auxquelles s'ajoutent la prédominance des effets cumulatifs.<sup>2</sup>

### **11. Les déterminants à long terme**

#### **111. Croissance démographique et urbanisation**

L'exemple type des tendances robustes déterminantes pour l'environnement est naturellement la démographie.

A l'aube de l'an 2000, l'humanité a franchi le cap, purement symbolique des six milliards d'habitants et elle est six fois plus nombreuse qu'en 1800. La croissance de la population mondiale semblait, dans les années soixante et soixante-dix, devoir devenir infinie. Le temps était alors aux discours sur les limites de la planète. Mais les rythmes de croissance se sont depuis ralentis. Dans les pays en développement, la transition démographique a été plus précoce ou plus rapide que prévu. Ainsi la Chine a mis en place une politique volontariste, prônant le modèle de l'enfant unique, dont les effets ont été sensibles sur la dynamique mondiale même.

L'infléchissement de la courbe de croissance, qui semblait naguère si peu probable, s'est réalisé à tel point que parler d'une stabilisation de la population ne paraît plus déraisonnable. Supérieur à 2% entre 1965 et 1970, le taux de croissance de la population mondiale est tombé à

---

<sup>2</sup> Cette partie suivra le plan proposé par Jacques Theys (directeur scientifique de l'institut français de l'environnement) dans son allocution d'ouverture prononcée lors du colloque de Fontevraud sur le thème « l'environnement au 21<sup>ème</sup> siècle ».

1,3% à la fin des années quatre-vingt-dix. On dénombre aujourd'hui 78 millions de nouveaux terriens chaque année, contre 86 millions dans la période 1985-1990, au moment le plus fort de la vague. Cependant, malgré cette inflexion, la population continuera à croître encore longtemps. Les démographes des Nations Unies, dans leur révision statistique de 1998, ont fait l'hypothèse moyenne d'une population mondiale de 9 milliards en 2050. La population augmenterait alors encore de quelques 30 millions d'habitants chaque année.<sup>3</sup>

Tous les pays du monde sont concernés par le phénomène de transition démographique, caractérisé par la baisse de la mortalité suivie de celle de la natalité. Les pays du nord l'ont achevé alors qu'un très grand nombre de pays en développement sont, en ce tournant de siècle, en cours de transition et ont déjà des niveaux de fécondité réduits<sup>4</sup>. Le continent africain où la fécondité semblait devoir se maintenir à des niveaux très élevés, de l'ordre de cinq enfants par femme, est lui même entré en transition dans les années quatre-vingt-dix.

La révision de 1998 des perspectives démographiques des Nations Unies s'efforce par ailleurs d'intégrer les conséquences démographiques du sida. L'effet sur la croissance démographique est majeur dans certains pays très touchés par l'épidémie, mais, malgré son impact notamment en Afrique, ce continent devrait voir la croissance de sa population rester encore forte au siècle prochain.<sup>5</sup>

Si on allonge l'horizon temporel, l'hypothèse d'une stabilisation de la population devient envisageable. Selon les perspectives à long terme des Nations Unies, la population mondiale pourrait se stabiliser autour de 11 milliards d'habitants vers 2200. Mais ce scénario n'est que l'un des sept qui reposent tous sur des hypothèses de fécondité différentes. L'éventail des situations possibles à très long terme est donc particulièrement large puisque la population mondiale pourrait compter entre 3,6 et 27 milliards d'habitants pour une fécondité allant de 1,5 à 2,5 enfants par femme. Le scénario moyen n'est a priori pas plus probable que les autres mais il est le plus souhaitable aux yeux de la communauté internationale, comme l'a déclaré la conférence du Caire de 1994 sur le thème « population et développement ».

Dans l'hypothèse où la population du monde évoluerait jusqu'à se stabiliser autour de 11 milliards d'habitants, la répartition des êtres humains sur Terre serait, à terme, bien différente de ce qu'elle est aujourd'hui. Moins de 6% des habitants de la planète vivraient en Europe (contre 13% aujourd'hui) et 4% vivraient en Amérique du nord (contre 5% actuellement). Le poids relatif de l'Amérique du sud serait à peu près le même qu'aujourd'hui soit 8,5%, tandis que celui de la Chine se réduirait fortement (15% contre 21% aujourd'hui) tout comme celui de l'Inde. La population mondiale vivant en Afrique doublerait passant de 13 à 26%.

La vraisemblance de chaque scénario peut être discutée à l'infini et les pronostics très assurés sont en réalité de nature profondément idéologiques. Si l'ensemble du monde connaît une transition démographique comparable à celle des pays d'Europe, la population de la planète pourrait décroître dans l'avenir. Rien ne permet de penser qu'on atteindra à long terme un équilibre des populations, mais rien n'indique non plus que la plupart des pays du monde doive suivre le modèle des pays actuellement les plus développés.

---

<sup>3</sup> D'après le rapport des Nations Unies « World population projection to 2150 » New York, 1998

<sup>4</sup> On compte en moyenne 2,3 enfants par femme au Brésil et 3,1 en Inde

<sup>5</sup> Sur les conséquences démographiques du SIDA en Afrique subsaharienne, 8 experts accrédités auprès de l'OMS ont réalisé une étude établissant une hypothèse haute et une hypothèse basse, le facteur principal conditionnant cette évolution étant l'accès gratuit aux derniers traitements.

L'important, pour le sujet qui nous concerne, est que l'essentiel de cette croissance se fera dans les pays du Sud, et à l'intérieur de ceux-ci dans les grandes villes et le littoral. Il est probable qu'en 2025, 80% de la population urbanisée sera située dans les pays en développement.

La planète regroupait 45% d'urbains en 1995, elle devrait en compter 55% en 2015. Ce basculement symbolique s'accompagne d'un impressionnant processus de concentration de la population dans les très grandes agglomérations. Une part importante du milliard de nouveaux citadins attendus dans le prochain quart de siècle vivra dans les vingt-cinq mégapoles de 7 à 25 millions d'habitants que la planète devrait compter en 2025.

Bien que ce phénomène tende à se ralentir ( le temps de doublement de la taille des villes qui était de dix ans au début des années quatre-vingt est aujourd'hui de l'ordre de vingt ans) la situation n'est pas identique dans tous les pays du sud. C'est en Afrique et en Asie que l'urbanisation connaît sa plus forte expansion.

Partout les villes dévorent leur espace environnant sans logique apparente et se structurent autour de non lieux tels que les aéroports ou les banlieues dortoirs, sans architecture ni urbanisme<sup>6</sup>. Le contraste entre extrême richesse et extrême pauvreté s'accroît devant la brutalité des phénomènes de paupérisation. Ce creusement des inégalités et l'absence de mixité spatiale et sociale entre riches et pauvres est lourd de risques d'ébranlement. La violence s'installe au cœur du débat social avec une intensité variable selon les villes.

Cette urbanisation massive et improvisée se paye cher en matière d'environnement. Ce coût est visible non seulement dans les villes,<sup>7</sup> mais aussi dans les campagnes désertifiées où l'écosystème n'est plus régulé par les modes de culture traditionnels. Trois défis majeurs semblent se profiler pour adapter les infrastructures de ces mégapoles aux besoins des populations ; l'eau, l'énergie et les transports.

Ainsi, la période de cinquante ans qui nous sépare d'une hypothétique convergence des taux de croissance démographique devrait être marquée par de très profondes inégalités dans les dynamiques régionales et par une redistribution géographique très forte de la localisation des populations dans le monde, avec les tensions qui l'accompagneront.

## **112. Les autres déterminants à long terme**

L'accroissement de la population mondiale et les bouleversements de sa répartition spatiale, tout comme le désir de ces nouvelles populations urbanisées du Sud d'adopter un modèle de développement les rapprochant des conditions de vie de celles du Nord, devrait immanquablement se traduire par de plus fortes pressions sur l'environnement

Tout laisse en effet à penser que la tendance à l'aggravation des pressions sur les ressources et les écosystèmes va se poursuivre à un rythme au moins égal à celui des trente dernières années au cours du prochain siècle. Outre la démographie et l'urbanisation, trois autres déterminants à long terme méritent d'être étudiés : l'accès aux ressources et l'énergie, les activités productives et les structures de production et de consommation.

---

<sup>6</sup> Bangkok s'étend sur 150000 hectares pour dix millions d'habitants, Le Caire dévore 600 hectares de terres agricoles par an.

<sup>7</sup> En particulier : habitations insalubres, pollution massive de l'air et de l'eau, prolifération des déchets, du bruit et des nuisances, problèmes de transports urbains...

## L'accès aux ressources et l'énergie

Les matières premières minérales et énergétiques représentaient 4,5% du PNB mondial en 1973, elles en constituaient le double en 1980, soit 9%, et cette part pourrait encore s'accroître au cours de la première partie de ce siècle. Cependant on ne peut pas en déduire qu'à l'horizon de ce siècle les ressources soient limitées.

C'est moins la quantité des ressources disponibles que l'aptitude à les acquérir, les maîtriser et les utiliser, qui fera le succès de certaines nations au cours de ce siècle.

Malgré la croissance démographique attendue, la planète ne semble donc pas à la veille de manquer d'énergie. Les réserves de pétrole dépassent quarante années de production, celles de gaz près de soixante. Il faudra deux siècles pour épuiser les ressources de charbon et près de trois siècles pour celles de lignite. Le problème réside dans la mise à disposition de cette énergie sans laquelle il n'y a pas de développement économique possible. Les experts réunis à Madrid en 1992, ont échafaudé trois scénarios.<sup>8</sup>

Dans le scénario de référence, marqué par une croissance économique modeste, la consommation d'énergie passerait de 8,7 milliards de tonne équivalent pétrole (TEP) en 1990 à 13,3 milliards en 2020. En cas de croissance accrue, en particulier dans les pays du tiers monde, elle grimperait à 17,2 milliards de TEP, et se situerait autour de 11,2 milliards de TEP dans l'hypothèse d'une croissance privilégiant la préservation de l'environnement.

Les énergies fossiles (hydrocarbures, charbon) continueront à dominer largement la scène puisqu'en 2020, elles devraient couvrir de 63% à 75% des besoins selon le scénario retenu. La part du nucléaire devrait augmenter à un rythme modéré et sous réserve d'avoir résolu le problème de la sûreté des installations et celui de l'élimination des déchets. Quand aux énergies nouvelles il y a peu de chances qu'elles décollent de manière significative au cours des trente prochaines années, l'investissement de départ étant toujours prohibitif.

Le changement dans le paysage énergétique mondial du XXI<sup>ème</sup> siècle viendra de la demande. Les besoins énergétiques des pays de l'OCDE devraient augmenter de 19% au mieux entre 1990 et 2020 et pourraient même diminuer de 12%, si le scénario d'une croissance écologique se réalisait. En revanche, dans les pays en développement, l'augmentation de la consommation d'énergie s'annonce vertigineuse : de 110% dans le scénario de croissance écologique, de 140% dans le scénario de référence, et de 240% en cas de croissance économique soutenue.

La pression démographique explique en partie cette redistribution des besoins en énergie. La Chine arrive par exemple en troisième position dans le monde pour la production d'énergie, mais sa consommation par habitant est près de huit fois inférieure à celle d'un pays riche. Depuis 1999 les capacités chinoises, de l'ordre de 1,4 milliard de tonnes équivalent charbon ne suffisent plus pour faire face à l'augmentation de la demande et la Chine doit importer massivement ses matières premières énergétiques.

Le problème se pose dans des termes bien différents en Afrique subsaharienne où l'électricité demeure un luxe, tandis que le bois constituera encore la principale source d'énergie, ce qui renforcera les phénomènes de déforestation, d'érosion des sols et d'appauvrissement de la faune.

---

<sup>8</sup> 15<sup>ème</sup> congrès du conseil mondial de l'énergie du 20 au 25 septembre 1992 à Madrid

En ce qui concerne les matières premières minérales la situation et les perspectives, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif, soient assez rassurantes, mais les équilibres sont fragiles. La part des matières premières minérales dans le commerce mondial est décroissante en valeur, ce qui traduit la réduction tendancielle de leur importance dans le jeu économique.

La répartition paraît proportionnelle au poids économique des grands ensembles mondiaux puisque les pays développés possèdent 70% des ressources contre 30% pour les pays en développement. Mais cet équilibre n'est qu'apparent car près de 70% des réserves des premiers sont concentrées aux Etats Unis ou en Russie. On retrouve cette concentration du côté des opérateurs<sup>9</sup> et de vives réactions ponctuelles sont donc vraisemblables sur ce terrain des matières minérales.

### **Les activités productives**

L'économie ayant pour objet de tirer des ressources naturelles les produits artificiels nécessaires aux besoins de l'homme, il est normal que les activités productives posent des problèmes plus aigus que l'exploitation de ces ressources.

Le premier de ces besoins est alimentaire et si, quantitativement, il tend à être assuré, des zones d'ombre apparaissent dans le secteur de l'agriculture qui poursuit son évolution à un autre rythme et dans de nouvelles directions.

L'approvisionnement en produits agricoles et alimentaires est totalement assuré dans les pays développés et plus difficilement dans de nombreux pays en développement. Cependant les capacités d'augmentation de l'offre pourraient permettre, au niveau mondial, de répondre à la croissance estimée de la demande (de 2 à 3% par an). Les échanges se sont d'ailleurs accrus plus rapidement que la production ce qui traduit une interdépendance croissante.<sup>10</sup>

Les déséquilibres régionaux sont excessifs et durables. Les pays importateurs se répartissent entre trois catégories : les plus fortement déficitaires mais qui peuvent payer leurs achats (les pays pétroliers et le Japon), les pays en voie d'industrialisation qui ont délaissé leur potentiel agricole (l'Amérique latine) et enfin les pays pauvres dont plus de 50% de la main d'œuvre reste absorbée par l'agriculture.

Pour rattraper leur déficit alimentaire les pays du Sud devront doubler leur production agricole ce qui suppose une forte intensification ou extensification des cultures. Ainsi en Afrique et en Asie du Sud, où les sols sont déjà fortement érodés, les surfaces cultivées devraient croître de 90% d'ici 2050.

Les problèmes de l'énergie, les modifications structurelles de la demande mondiale, la montée de l'industrialisation du monde en développement, placent le secteur de l'industrie et des services face à des impératifs d'une ampleur nouvelle. La mutation en cours ne se traduit pas seulement par une nouvelle division internationale du travail sur des critères géographiques, mais constitue l'amorce d'une troisième révolution industrielle.

---

<sup>9</sup> Possesseurs, marchés oligopolistiques, intermédiaires, firmes multinationales...

<sup>10</sup> D'après N.Alexandratos, Agriculture mondiale horizon 2010, FAO, Rome, 1995

La demande, composante essentielle du fonctionnement de l'économie mondiale, s'est profondément modifiée et, depuis la fin des années soixante, la part des produits manufacturés a d'une part ralenti et d'autre part notablement modifié sa structure.

Les experts tablent sur une croissance économique aussi forte à l'horizon 2030 qu'au cours des trente dernières années<sup>11</sup> en raison du fort dynamisme des économies asiatiques et américaines et de l'industrialisation des pays en développement. Globalement la production devrait être multipliée par 2,5 à l'échelle de la planète et par 5 dans les pays du Sud.

La répartition géographique de l'offre devrait continuer à se transformer. Cette croissance devrait en effet essentiellement profiter à l'Asie et, dans une moindre mesure, à l'Amérique latine et à la Russie. La part relative de l'Asie dans la production mondiale pourrait ainsi passer de 20% en 1960 à 38% aujourd'hui et à 55% en 2030, celle de l'ensemble Europe Amérique diminuant de 45 à 25%, la part de l'Afrique ne dépassant pas les 4%.

### **Les structures de production et de consommation**

Il est clair que la croissance de la production mondiale s'accompagnera d'une modification très profonde des structures productives et des techniques. Le mouvement de tertiairisation, déjà engagé dans beaucoup de pays, devrait s'étendre et entraîner le développement des activités liées à l'information, aux services, aux transports, au tourisme, à l'éducation et à la santé, aux dépens de l'agriculture et de l'industrie lourde.

Cela ne devrait néanmoins pas se traduire par une dématérialisation rapide de la production, et donc par une réduction sensible des impacts écologiques. Le développement de nouveaux pays industrialisés passera par une forte croissance des industries manufacturières, dont la production pourrait être multipliée par 7 d'ici 2030, et nécessitera des investissements et des infrastructures coûteux en énergie et en matières premières.

Si ces pays suivent la trajectoire des pays du Nord, on peut craindre que la dématérialisation ne soit que très relative alors que l'accession à un niveau de vie supérieur pourrait avoir des conséquences majeures sur l'environnement. Ainsi certains experts estiment que le parc automobile pourrait être multiplié par trois d'ici 2030 et par six d'ici 2060<sup>12</sup>. Toutes ces évolutions, qu'elles concernent l'accroissement de la population et sa répartition ou les changements dans les façons de produire et de consommer, montrent de grandes divergences dans les trajectoires propres à chaque zone géographique. Elles permettent cependant d'avoir une première approche des pressions qui vont s'exercer sur l'environnement au cours du prochain siècle.

## **12. Un environnement sous forte pression**

Le lien entre la croissance et l'environnement est complexe car l'accès au développement, s'il évacue certains problèmes, fait peser de nouvelles menaces. Par exemple si l'accès à une eau de qualité ou une certaine forme de déforestation se résolvent avec l'augmentation des revenus, les pollutions ou la production de déchets croissent avec la richesse.

---

<sup>11</sup> De l'ordre de 3 à 4% par an d'après une étude de la banque mondiale pour la commission européenne « Image de l'économie mondiale à l'horizon 2030 » 1996

<sup>12</sup> Cette estimation paraît réaliste si l'on sait que le parc des pays du Sud double actuellement tous les sept ans.

A partir de la tendance amorcée au cours du XX<sup>ème</sup> siècle deux évolutions semblent pouvoir caractériser les transformations majeures de l'environnement au XXI<sup>ème</sup> siècle. Il s'agit d'une part d'un renforcement des tensions sur les biens communs (l'eau, le bois, les pêcheries, les sols, l'air, la biodiversité) en raison de l'augmentation de la demande des pays nouvellement industrialisés, et d'autre part de la menace majeure d'un séisme climatique dû à l'effet de serre.

### **121. Des tensions accrues sur les biens communs**

Pour quelques ressources communes comme l'eau, les pêcheries, le bois, les sols, l'air ou la biodiversité animale et végétale, on s'achemine vers une gestion de stocks en diminution, face à la pression d'une demande en forte expansion, alors qu'il n'existe pas de système de régulation ou de prix pour ces ressources.

Le XXI<sup>ème</sup> siècle devrait également voir se renforcer la dissymétrie profonde qui existe entre la situation des pays développés, que les politiques de l'environnement continueront à améliorer, et celle des pays du Sud qui, de nature et d'ampleur fort différentes, justifiera de tout autres politiques ou instruments de régulation.

#### **L'eau**

Pendant des siècles l'eau a été perçue et traitée comme une ressource inépuisable, abondante et se régénérant d'elle même. Or les volumes d'eau nécessaires, les exigences humaines en termes de qualité et de sécurité, la pression anthropique sur les ressources naturelles ont changé d'échelle depuis quelques générations seulement. Cela explique que nos idées ancestrales relatives à l'eau ne soient plus de mise aujourd'hui et le seront encore moins au cours de ce siècle.

Si les particularismes régionaux se manifestent encore une fois au désavantage des pays du Sud, la majeure partie de la planète pourrait cependant connaître des problèmes qualitatifs voire quantitatifs pour son approvisionnement en eau. En effet si la ressource disponible est constante, la demande devrait considérablement croître au cours de ce siècle.

Le flux d'eau douce renouvelable s'établit, bon an mal an, autour de 40000 milliards de m<sup>3</sup> par an. Ce flux devrait rester stable, si le risque de changement climatique dû à l'effet de serre ne le modifie pas. Les manifestations géophysiques de l'eau sont très diverses<sup>13</sup>, cette diversité étant démultipliée par celle des échelles territoriales et l'interconnexion entre ces différents milieux n'ayant été appréhendée que récemment.

La consommation d'eau a quand à elle été multipliée par sept depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle et la progression de la consommation continue, à un rythme deux fois supérieur à celui de la croissance de la population. Les changements intervenus dans les modes de production et de vie, en particulier l'intensification de la production agricole à base d'irrigation, qui absorbe 70% de l'eau douce disponible, et les problèmes colossaux que pose l'urbanisation galopante, accélèrent et modifient cette explosion de la demande. Une multiplicité d'acteurs aux exigences contradictoires est concernée par l'utilisation de l'eau.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Parmi ces manifestations géophysiques citons les eaux courantes, closes, ou souterraines...

<sup>14</sup> La superficie des terres irriguées a augmenté de 1% par an depuis 50 ans. Ces 17% de terres irriguées fournissent 40% de la production agricole mondiale (source FAO)

Les prévisions d'évolution de la consommation mondiale en eau au cours des cinquante prochaines années font état d'une augmentation de cette demande de l'ordre de 50%. Aujourd'hui près d'un tiers de la population mondiale habite dans des régions affectées par des déficits en eau, et un peu plus de vingt pays souffrent de stress hydrique permanent, ce qui signifie qu'ils prélèvent l'eau à un rythme plus élevé que son renouvellement, essentiellement en Afrique du Nord et de l'Est et au Moyen Orient.<sup>15</sup>

Au siècle prochain cette proportion de la population mondiale souffrant du manque d'eau devrait croître numériquement et concerner deux fois plus de pays qu'aujourd'hui. En effet compte tenu de l'accroissement démographique, plus de trois milliards d'habitants devront être équipés en eau potable et en assainissement pour satisfaire les besoins toujours croissants des 35 prochaines années. Le continent indien, le centre des Etats Unis, l'Europe du Sud, une partie de la Russie seront à leur tour concernés par le manque d'eau.

Si l'on intègre dans ces prévisions un éventuel réchauffement climatique et les effets de la pollution, c'est, selon l'organisation météorologique mondiale (OMM), près des deux tiers de l'humanité qui pourraient être affectés par ce stress hydrique en 2030.

Dans la plupart des pays du Nord, plus que la diminution de la quantité d'eau, c'est la dégradation de sa qualité qui pose problème. Les multiples polluant à retardement que constituent les nitrates, pesticides et autres métaux lourds, présents dans les rivières ou qui s'infiltrent lentement dans le sol jusqu'aux nappes souterraines, compromettent la ressource, soit en la rendant impropre à la consommation, soit en nécessitant des opérations d'épuration de plus en plus sophistiquées et onéreuses qui font grimper les prix.

Une offre limitée confrontée à une demande croissante : les termes de la crise sont posés. L'humanité pourrait manquer d'eau au cours du prochain siècle ou, du moins, la ressource risquerait-elle de devenir inaccessible dans certaines zones de la planète.<sup>16</sup>

## **Les pêcheries**

La surpêche concerne déjà la moitié des stocks de pêche du globe et les ressources mondiales disponibles par habitant déclinent depuis la fin des années quatre vingt. Selon les scientifiques la moisson maximale admissible pour les pêcheries mondiales serait de l'ordre de 100 millions de tonnes par an alors que l'on estime la moisson réelle à 110 millions de tonnes, dont une bonne partie s'effectue illégalement. On a donc bien une surexploitation qui risque de s'accélérer d'autant plus vite qu'une fois le processus de surpêche amorcé les prélèvements effectués au delà des capacités de renouvellement manquent cruellement pour le repeuplement.<sup>17</sup>

La surexploitation de la ressource halieutique menace certaines espèces de disparition. Ainsi, entre 1980 et 1995 le mérrou de l'Atlantique a décliné de 80%, le thon aux nageoires bleues de 90% et plus de 200 chemins de frai de saumon dans le Pacifique nord-ouest ont complètement disparu. Les conséquences sont en fait surtout qualitatives car toutes les espèces ne sont pas

---

<sup>15</sup> Voir annexe 1

<sup>16</sup> Telles sont les conclusions du deuxième forum de l'eau qui s'est tenu à La Haye en mars 2000, sous l'égide du conseil mondial de l'eau. Ce travail prospectif qui a permis de définir une « vision pour l'eau en 2025 » a été l'occasion d'interpeller les gouvernants sur l'impasse à laquelle conduisent les pratiques actuelles.

<sup>17</sup> Selon « la situation mondiale des pêches et de l'aquaculture » FAO, 1998. 75% de la ressource provient des captures marines et 25% de l'aquaculture.

menacées de la même manière. La composition de la ressource halieutique change, ainsi au large des côtes canadiennes, on a constaté la disparition des poissons ayant une grande valeur marchande, tel que le flet, et la prolifération de poissons moins recherchés comme la raie et le chien de mer. Après une période de surexploitation le temps de renouvellement des stocks pourrait varier de 4 à 10 ans pour la morue mais pour certaines espèces comme le flétan, il faudrait plus de 25 ans même si l'on en interdisait la pêche dès aujourd'hui.

Le secteur de la pêche souffre aujourd'hui de surcapacités et de surcapitalisation. Pendant les périodes fastes les investissements ont été très importants afin d'acquérir des équipements plus performants que ce soit pour le dépistage, la pêche elle-même ou la transformation du poisson à bord de bateaux usines. Ce secteur très capitalisé peut donc soutenir des rendements plus élevés que ce que la mer peut fournir. Très endettés et soumis à des frais généraux très importants, les pêcheurs sont poussés à la surpêche qui est d'autant plus forte que la ressource est rare et que les prix du marché sont élevés. D'autre part la demande reste forte puisqu'on estime qu'un milliard de personnes, surtout dans les pays en développement, dépendent des poissons pour seule source de protéines.

Certaines pratiques comme l'utilisation des filets dérivants qui peuvent capturer jusqu'à 70% d'espèces non désirées, tout comme les ravages causés par les filets abandonnés, qui peuvent causer des dégâts pendant de nombreuses années, aggravent encore les effets de la surpêche.

Enfin les diverses pollutions du littoral ou de haute mer, ainsi que la dégradation d'habitats et de lieux de reproduction tels que les estuaires ou les marécages côtiers, contribuent à la dégradation de la ressource comme en témoignent les intoxications alimentaires, voire les empoisonnements, comme ce fut le cas avec le mercure dans la baie de Minamata au Japon au début des années soixante.

## **Le bois**

Les perspectives sont également inquiétantes pour le bois. La planète, qui comptait 1,6 milliard d'hectares de forêts au début du XX<sup>ème</sup> siècle, n'en comptait plus que la moitié à la fin de celui-ci. Ce phénomène de déforestation s'est accéléré au cours du siècle dernier puisqu'au cours de la décennie 70-80 ce sont 200 millions d'hectares qui ont disparu. Ce sont principalement les « rain forest » équatoriales et tropicales qui sont menacées notamment au Brésil, en Indonésie et au Zaïre, mais la Taïga sibérienne est elle aussi victime de surexploitation.<sup>18</sup>

Au cours de ce siècle le rythme de déforestation pourrait se ralentir, ne serait-ce qu'en raison du potentiel déjà très entamé des forêts tropicales. Cependant si le taux de déforestation est aujourd'hui de 16 millions d'hectares par an, ce qui correspond à la disparition annuelle d'une surface équivalente au territoire de l'Autriche, il devrait encore se situer autour de 8 millions d'hectares en 2030.

Pour une grande partie de l'humanité le bois est une matière vitale. Ainsi, le bois de feu fournit encore un tiers des besoins en énergie des pays en développement, et beaucoup plus en Afrique. Le déficit en bois de feu a déjà doublé entre 1980 et 2000, et il pourrait encore doubler d'ici 2020 touchant des populations déjà affectées par le manque d'eau et de sols cultivables.

---

<sup>18</sup> Voir annexe 2

Dans les forêts tropicales le bois est victime de surexploitation, d'une part dans le souci de créer de nouvelles zones cultivables, et d'autre part pour satisfaire les importations de bois exotiques des pays développés qui ont augmenté de 150% entre 1970 et 1990.<sup>19</sup>

Ce phénomène de déforestation a des conséquences environnementales à l'échelle locale et globale. Ainsi, la création de zones de pâturages en incendiant les zones boisées crée des cendres fertiles à court terme, mais détruit la matière organique ce qui rend rapidement ces terres impropres à l'agriculture et pousse les populations locales à de nouvelles déforestations. Ces nouvelles terres sont alors très sensibles à l'érosion et aux inondations. La faune et la flore sont totalement modifiées et les populations locales sont poussées à l'exode vers les grandes villes.

Ces déforestations ont également des conséquences désastreuses sur l'effet de serre, car d'une part la décomposition et la combustion des arbres abattus est une cause majeure d'émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, mais les surfaces ainsi détruites ne peuvent plus stocker le carbone. On estime ainsi que pour stocker annuellement une giga tonne de carbone il faut une surface de forêts de 200 millions d'hectares ce qui correspond à vingt ans de déforestation au rythme actuel. Enfin la disparition de forêts primitives constitue une grave menace pour la biodiversité puisque la majeure partie des espèces non encore identifiées s'y trouvent et la destruction de ces espèces, animales ou végétales, hypothèque leur utilisation pour la recherche, notamment médicale.

## **Les sols**

Un autre risque majeur concerne le gaspillage et donc la pénurie de sols, qu'il s'agisse du milieu biologique ou d'espace pour accueillir les nouvelles populations. Au cours des trente dernières années la déforestation, l'industrialisation ainsi que des pratiques agricoles inadaptées ont accru le rythme d'érosion, de contamination, ou de salinisation des sols. Cette dégradation des sols les rend temporairement ou définitivement impropres à l'agriculture et peut même à l'extrême créer de nouvelles zones désertiques.

On estime qu'un quart des terres agricoles mondiales est affecté par la dégradation des sols. Chaque année ce sont 10 millions d'hectares, soit l'équivalent de la superficie du Portugal, qui sont transformés en désert, alors que près d'un cinquième des terres irriguées de manière abusive sont saturées ou salines. Aujourd'hui les déserts menacent 40% de la superficie du globe et couvrent plus de 47 millions de kilomètres carrés.

L'urbanisation, qui se fait le plus souvent au détriment de terres fertiles, accentue cette raréfaction des sols cultivables. Ainsi en France la surface occupée par l'urbanisation a triplé entre 1954 et 1990. Compte tenu de l'accroissement de la population au cours de la même période, la surface urbaine par habitant a cru de moitié. Dans les pays en développement, la faiblesse du pouvoir central et l'absence de politique environnementale sur fond d'urbanisation incontrôlée, démultiplient ce phénomène.

Nombreux sont les pays où les sols pâtiennent des détériorations causées par la forte croissance démographique et son corollaire, l'intensification permanente de l'agriculture. Cette dernière se solde par des surexploitations, des indurations<sup>20</sup> et des imperméabilités qui mettent à mal la

<sup>19</sup> Selon l'Environmental Investigation Agency, le commerce mondial du bois s'élevait en 1999 à près de 140 milliards de dollars et 27000 espèces seraient menacées d'extinction.

<sup>20</sup> Durcissement des sols les rendant impropres à toute forme de cultures

capacité des sols à se régénérer. Les surfaces cultivables s'étendent de plus en plus à des terres moins fertiles. Même le recours systématique à des engrais chimiques et à des pesticides ne peut plus garantir l'augmentation constante du rendement. On constate d'ailleurs une escalade dans l'emploi des fertilisants dans l'agriculture puisqu'en 1970 on en utilisait 3 millions de tonnes contre 9 millions de tonnes en 1995.

Les rendements ne parviennent plus à suivre le rythme de la croissance démographique. Les pays concernés dépendent le plus souvent d'importations ou de l'aide alimentaire internationale. La quasi totalité de l'Afrique ainsi que le Moyen Orient et le nord de la Chine sont actuellement les zones les plus exposées à la progression des déserts tandis que les pratiques agricoles en Amérique latine et centrale sont particulièrement dévastatrices pour les sols.

Les tentatives pour enrayer ces fléaux commencent à porter leurs fruits surtout lorsqu'elles sont menées à petite échelle. Il s'agit essentiellement d'actions d'éducation des populations concernées afin de leur inculquer des techniques agricoles plus appropriées permettant d'exploiter durablement leurs exploitations.

Bien qu'un certain nombre de conventions internationales aient été signées, et notamment la convention sur la lutte contre la désertification (CCD) élaborée sous l'égide de l'ONU et ratifiée par 150 Etats, seule la Chine et l'Afrique du sud semblent avoir actuellement des politiques de lutte cohérentes dans la lutte contre la désertification.<sup>21</sup>

## **L'air**

Parmi les grands problèmes d'environnement auxquels devront faire face les grandes villes (assainissement, gestion des déchets, transport...) la pollution de l'air est sans doute le plus préoccupant. Si l'on se base sur les tendances actuelles, les émissions pourraient être multipliées par trois, notamment en Asie.

On distingue selon leur source une pollution primaire émise directement dans l'atmosphère et une pollution secondaire dite photo oxydante qui résulte de la transformation de certains rejets sous l'effet du rayonnement solaire et qui contribue à l'effet de serre.

Parmi les pollutions primaires les rejets actuellement surveillés sont le dioxyde de soufre, les particules en suspension, le dioxyde d'azote, l'ozone, l'oxyde de carbone, le plomb ainsi que les composés organiques volatils.

La pollution soufrée provient de la combustion d'énergies fossiles telles que le fioul ou le charbon. Dans les pays du Nord les concentrations ambiantes ont diminué de plus de 50% ces dernières années notamment grâce au développement du nucléaire et à des systèmes de filtrage plus performants. En présence d'humidité le SO<sub>2</sub> forme des composés sulfuriques qui contribuent aux pluies acides.

La pollution par les oxydes d'azote provient surtout des combustions émanant des centrales énergétiques et des véhicules. C'est l'accroissement du parc automobile mondial qui a provoqué une hausse de ce type de rejets dans l'ensemble des grandes agglomérations. Les

---

<sup>21</sup> La convention de lutte contre la désertification a été adoptée à Paris le 17 juin 1994. Voir annexe 3 sur l'état de la dégradation des sols dans le monde

oxydes d'azote NO et NO<sub>2</sub> interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère et contribuent également au phénomène des pluies acides.

Les combustions émanant des centrales énergétiques et des véhicules rejettent également différentes particules qui en se combinant avec d'autres polluants en accentuent les effets, ainsi que du monoxyde de carbone et du plomb. Enfin les composés organiques volatils, provenant essentiellement de l'évaporation des hydrocarbures et de solvants, interviennent dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère.

Pour ces principaux polluants, les pays du Nord ont établi des normes de qualité de l'air à partir d'expérimentations animales et d'enquêtes épidémiologiques révélant le rôle de la pollution dans la survenue de certaines pathologies.

Les effets néfastes sur la santé ont en effet été mis en évidence en constatant que le nombre de maladies respiratoires et pulmonaires allait de paire avec l'augmentation du taux de certains polluants. De nombreuses interrogations subsistent sur l'impact à long terme de ces polluants non seulement sur les infections virales et les pneumo-allergies mais également sur la baisse constatée de la fertilité masculine.<sup>22</sup>

Ce phénomène devrait là aussi être plus sensible dans les villes du Sud où les niveaux de pollution sont déjà de quatre à cinq fois supérieurs aux normes de l'OMS. Compte tenu de la croissance redoutée des villes du Sud, tant en termes de population qu'en termes d'activités industrielles, et des difficultés que rencontrent les politiques de contrôle de la pollution atmosphérique dans les pays développés, on peut douter de la capacité de ces mégapoles du Sud à gérer ce fléau.

## **La biodiversité**

En moins de trois siècles, la superficie des terres domestiquées par l'homme est passée de 5 à 30%, celle des forêts passant de 50 à 70%. On estime que l'espace non transformé devrait être réduit de 10 à 15% au cours des cinquante prochaines années. L'urbanisation et le développement des infrastructures, la conversion des forêts ou des zones humides en terres cultivables et l'intensification de l'agriculture à l'échelle mondiale expliquent cette évolution.

Cette extension des zones d'exploitation humaine a pour corollaire une baisse attendue de la biodiversité. On pense aujourd'hui connaître 1,820 million d'espèces animales et végétales sur un total allant de 10 à 100 millions ce qui donne toute la mesure des incertitudes dans ce domaine. Plus de la moitié de ces espèces sont des insectes et la très grande majorité vit dans la forêt tropicale.<sup>23</sup>

Depuis l'apparition de la vie sur terre, le nombre d'espèces a constamment augmenté, probablement avec quelques accidents géologiques ayant provoqué des reculs temporaires. De tous temps des espèces ont disparu mais d'autres plus nombreuses faisaient leur apparition. La biodiversité sur terre n'avait probablement jamais été aussi grande qu'au XX<sup>ème</sup> siècle mais la tendance s'est brusquement inversée.

---

<sup>22</sup> Voir notamment « Pollution invisible et déclin de la fertilité masculine » Niels Skakkebaek, UNESCO

<sup>23</sup> D'après l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et « l'inventaire de la faune menacée » Nathan, 1994. Voir annexe 4

On distingue trois raisons expliquant les menaces et le déclin de certaines espèces. La première presque négligeable tient à la disparition naturelle de certaines espèces indépendamment de l'influence humaine. La deuxième cause est la persécution directe exercée par l'homme, chasse, pêche et capture commerciale constituant une menace considérable pour la biodiversité. Mais la très grande majorité des menaces et des disparitions sont dues à la modification ou à la destruction des habitats naturels en raison des développements urbains ou industriels, des émissions polluantes et surtout de l'intensification et du changement des pratiques agricoles et forestières.

On manque aujourd'hui d'informations pour évaluer précisément le nombre d'espèces menacées c'est pourquoi le seul indicateur utilisable est la mesure des changements d'utilisation des sols. La préoccupation majeure des scientifiques est donc de sauvegarder les dernières forêts primaires qui subsistent et qui recèlent la majeure partie des espèces non encore répertoriées. Il s'agit notamment des forêts primaires du Canada, de Sibérie, d'Amazonie et d'Afrique centrale.

## **122. La menace de changement climatique et l'effet de serre**

A tout ce qui vient d'être évoqué risquent de s'ajouter les conséquences, dont on pressent qu'elles seront considérables, du changement climatique.

### **Mécanisme et conséquences de l'effet de serre**

Le mécanisme conduisant au réchauffement climatique est en tout point comparable au principe d'une serre dans laquelle la chaleur emmagasinée est conservée à l'intérieur : une partie importante de la chaleur provenant du soleil est maintenue à l'intérieur de l'atmosphère par les gaz à effet de serre (GES) qui forment une bulle, ce qui occasionne un réchauffement de la planète.

Sans cet effet de serre, la température moyenne sur terre serait de moins dix huit degrés, alors que celle dont nous bénéficions aujourd'hui avoisine les plus quinze degrés. Il s'agit donc d'un phénomène naturel et il serait donc tout aussi néfaste d'avoir trop de GES que d'en avoir trop peu.

Les gaz à effet de serre ne représentent même pas un pour cent de l'atmosphère terrestre, pourtant toute variation, aussi minime soit elle, de leur quantité peut avoir de graves conséquences.

Or, certaines observations scientifiques, font craindre aujourd'hui une augmentation de ces GES. On estime ainsi qu'entre 1750 et 1990 les taux de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) aurait augmenté de 28%, celui de méthane (CH<sub>4</sub>) de 145% et celui de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) de 12%.

On a pu parallèlement observer une augmentation de 0,3 à 0,6°C de la température moyenne sur terre au cours du XX<sup>ème</sup> siècle et une élévation du niveau des océans de 10 à 25 cm. Bien que l'existence d'un rapport étroit entre l'effet de serre et l'augmentation de la température soit assez largement admise par la communauté scientifique, tout comme les origines anthropiques de l'aggravation récente du phénomène, certains chercheurs contestent ces conclusions.

Ainsi Yves Lenoir<sup>24</sup> estime que la tendance actuelle n'a rien d'exceptionnel et que l'on ne prend pas assez de recul pour énoncer des dogmes. Les phénomènes de hausse de température ou d'élévation du niveau des océans auraient, selon cet auteur, des origines naturelles et feraient partie d'un cycle comme la planète a pu en connaître dans le passé. Au nom d'un « prêt à penser climatique » on attribuerait donc à l'homme la responsabilité de ce phénomène alors que les activités humaines ne représenteraient que 5% de l'effet de serre.

Il existe donc une controverse sur la part réelle des activités humaines dans l'effet de serre. On a cependant pu constater, à partir de prélèvements effectués dans la calotte glaciaire des pôles, que sur une période de 40000 ans la présence des gaz incriminés avait considérablement augmenté et avait même doublé depuis le début de l'industrialisation.

On peut donc admettre que des phénomènes naturels, tels que l'évolution de l'orbite terrestre ou la dérive des continents, puissent jouer un rôle. Cependant l'augmentation des rejets des trois principaux GES que sont le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote semble coïncider avec le développement d'activités humaines à grande échelle en rejetant de plus en plus de gaz dans l'atmosphère, ce qui semble attester de l'origine essentiellement anthropique du réchauffement climatique.

Le dioxyde de carbone provient essentiellement de la combustion de matières fossiles tels que le charbon, le pétrole et les gaz industriels, de la production électrique, du transport et du chauffage, ainsi que de la combustion des déchets. Le CO<sub>2</sub> est le principal facteur de l'effet de serre, puisqu'il intervient pour plus de 50% au niveau mondial, 27 giga tonnes étant rejetées dans l'atmosphère chaque année. Comme pour l'ensemble des émissions de GES, les pays industrialisés sont à l'origine de la majeure partie des rejets.<sup>25</sup>

Le méthane provient essentiellement de l'élevage, du traitement des déchets, de fuites dans les circuits de distribution de gaz naturel et de certains procédés de combustion. Responsable de près de 20% de l'effet de serre le CH<sub>4</sub> vient au deuxième rang parmi les GES.

Le protoxyde d'azote se dégage surtout lors de la combustion de combustibles fossiles et lors de certains procédés chimiques et agricoles. Les émissions de N<sub>2</sub>O sont relativement limitées mais il se décompose très lentement.

Les CFC, ainsi que leurs produits de substitution les HCFC et les PFC sont surtout utilisés comme agents réfrigérants ou comme gaz propulseurs, tandis que l'ozone n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère mais provient de réactions chimiques à partir de gaz émis par les transports et l'industrie.

Les 2500 scientifiques et experts du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat GIEC (ou IPCC), organisé par les nations unies, ont effectué une projection concernant les rejets de ces GES d'ici 2100. Il ont établi six scénarios sur la base d'une modélisation à partir de mesures climatologiques effectuées sur les continents. Dans le scénario le plus favorable les émissions de CO<sub>2</sub> pourraient légèrement diminuer (16,9 Gt) alors que dans le scénario le plus défavorable elles seraient pratiquement multipliées par cinq (131Gt).<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Yves Lenoir est l'auteur de « Le climat de panique : la vérité sur l'effet de serre »

<sup>25</sup> Voir annexe 5

<sup>26</sup> Pour un développement plus complet sur ces questions le site Internet du GIEC ( [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) ) fournit les comptes rendus des sommets passés ainsi que des études prospectives sur le changement climatique.

Même dans les conditions les plus favorables, ces augmentations auront au cours de ce siècle, un effet sur la température et le niveau de la mer. Cette variation pourrait aller de +1 à +3,5°C et l'élévation du niveau des mers de 15 à 95 cm. Il est aujourd'hui très délicat de dresser une carte, même approximative des conséquences économiques et écologiques d'une telle modification climatique, qui, si elle se produit sera supérieure à toutes celles que la planète a pu connaître depuis dix mille ans.

Il est en effet impossible de savoir maintenant où l'effet de l'élévation du niveau de la mer sera le plus ressenti. Les inconnues sont encore trop nombreuses mais, d'une manière générale, il est fort probable que des îles à basse altitude telles que les îles Maldives ou les atolls de l'océan pacifique disparaîtront de la carte. En d'autres endroits du monde, des ports ou des infrastructures implantées en bordure de mer sont également menacées. Enfin les aménagements tels que les digues ou les brise-lames devront être adaptés au fur et à mesure que le niveau de la mer montera.

Cette élévation du niveau des mers menace également les marais et les estuaires qui jouent un rôle très important dans la prévention des inondations. Les deltas des fleuves qui sont une zone d'agriculture essentielle à la survie de certaines populations seraient alors submergés et impropres à l'agriculture notamment à hauteur de l'Amazone, du Gange, de l'Indus, du Mékong, du Mississippi, du Niger, du Pô et du Yangzi Jiang. Enfin toutes les zones littorales seront plus vulnérables aux inondations, aux tempêtes et aux cyclones tropicaux qui devraient être plus intenses et plus fréquents.

Le changement climatique devrait avoir des conséquences également considérables sur l'agriculture. Non seulement les terres côtières de basse altitude seront submergées et ne pourront plus être utilisées à des fins agricoles, mais l'élévation du niveau des mers fera augmenter la salinité des eaux souterraines en bordure côtière, ce qui endommagera les plantations par excès de sel.

Des conditions climatiques extrêmes, marquées par de fortes tempêtes et des périodes très sèches et très chaudes, devraient également se produire plus souvent. Les zones climatiques actuelles pourraient se déplacer vers les pôles et on pourrait observer un glissement du climat tempéré de 200 à 300 kilomètres par degré Celsius supplémentaire. Ce déplacement devrait bouleverser la culture de certaines espèces végétales qui ne pourront pas s'adapter sous d'autres latitudes.

De plus, le réchauffement de la planète devrait faire chuter le degré d'humidité ce qui aura des conséquences néfastes sur la germination des plantes. Enfin les périodes de sécheresse estivale devraient être de plus en plus fréquentes avec des conséquences désastreuses sur la productivité agricole, comme ce fut le cas aux Etats Unis en 1988 où l'on a connu une baisse de la production de l'ordre de 40%.

Ce déplacement climatique vers les pôles ne se traduira pas partout par des modifications spectaculaires telles que la désertification ou la submersion, mais il aura sans doute une influence considérable sur les systèmes naturels.

De nombreux écosystèmes existants ne pourront pas s'adapter suffisamment vite aux conditions changeantes et seront soit perturbés, soit appelés à disparaître. Un grand nombre d'espèces animales et végétales ne pourront suivre le déplacement de leur habitat naturel, ce qui compromettra leurs chances de survie et appauvrira la biodiversité.

Les conséquences de ce changement climatique sur l'eau sont encore mal appréhendées. On estime cependant que le cycle de l'eau devrait être accéléré ce qui rendra plus fréquents les phénomènes météorologiques extrêmes tels que tempêtes ou cyclones. Cette activation de l'hydrologie se traduira par une augmentation de la pluviométrie dans les zones les plus arrosées et une diminution de celle-ci dans les zones déjà concernées par les sécheresses. L'élévation des températures devrait également occasionner une diminution de la ressource en eau disponible car plus on élève la température d'une masse d'air, plus elle peut contenir une quantité d'eau importante avant d'arriver à saturation et restituer cette eau sous forme de pluie. Enfin la ressource en eau devrait également être affectée par la salinisation des eaux souterraines qui rendra cette eau inutilisable pour l'agriculture ou pour un usage ménager.

### **La prise en compte du problème et les tentatives de règlement**

En juin 1992, les Etats réunis au « sommet de la Terre » de Rio signaient une convention internationale sur le changement climatique. Les recherches scientifiques avaient fini par convaincre les responsables politiques de la réalité des changements globaux liés à l'accumulation de GES dans l'atmosphère. Devant les risques encourus les gouvernements ont décidé d'agir pour freiner leurs émissions tout en ayant le souci de maintenir une impérative croissance économique.<sup>27</sup>

Les pays riches, principaux consommateurs de ressources énergétiques, s'étaient engagés lors de la conférence de Rio, à ramener en 2000 le niveau de leurs émissions à celui de 1990. Ces engagements ne furent pas suivis d'effets car le coût lié à ces réductions se serait inmanquablement traduit par une perte de compétitivité économique des Etats qui auraient joué le jeu.

En l'absence de gendarme mondial et face à l'impuissance du droit international, l'enjeu de la conférence de Kyoto en décembre 1997, fut de recourir à des mécanismes de marché pour gérer l'atmosphère, qui accédait au statut de bien environnemental commun de l'humanité.<sup>28</sup>

Le protocole de Kyoto engage les pays de l'OCDE à réduire leurs émissions de 5,2% en 2010 par rapport à leur niveau de 1990. Les Etats-Unis et l'Union Européenne se sont engagés respectivement sur des baisses de 7 et 8%. C'était de facto établir des quotas ou des « permis d'émission » limitant la liberté absolue prévalant jusqu'alors. En contrepartie, les Etats-Unis, suivis par d'autres pays développés, ont exigé que les pays s'engageant sur des quotas puissent acheter ou vendre leurs permis d'émission pour parvenir à l'objectif. En effet les coûts d'abattement sont très variables d'un pays à l'autre, et il est plus avantageux d'acheter un droit d'émettre une tonne de carbone dans un pays en développement, que ce dernier n'aura pas le droit de rejeter dans l'atmosphère, que d'investir pour éviter chez soi l'émission de cette même quantité.

A ce système de « permis d'émission négociable » (PEN) s'ajoute le « mécanisme de développement propre » (MDP) qui doit permettre à un pays du Nord d'acheter des quotas additionnels, moyennant le financement d'abattements équivalents dans les pays du Sud qui, pour leur part, n'ont pas pris d'engagements quantitatifs, eu égard à leurs besoins de développement.

---

<sup>27</sup> Source : site officiel des Nations Unies sur le sommet « planète terre » de Rio [www.un.org/french/evnts/rio92/riaround.htm](http://www.un.org/french/evnts/rio92/riaround.htm)

<sup>28</sup> Source : site des Nations Unies sur la convention de Kyoto [ww.unfccc.de/resourse/convkp.html](http://ww.unfccc.de/resourse/convkp.html)

L'enjeu de ces mécanismes de marché est de taille, puisque dans les pays du Sud et de l'Est, les coûts de réduction des émissions sont bien plus faibles que dans les pays développés car il y subsiste beaucoup de centrales thermiques au charbon, polluantes et aux technologies obsolètes, auxquelles il faudra substituer des unités plus performantes.

Après Kyoto, la conférence de Buenos Aires, en novembre 1998<sup>29</sup>, a confirmé qu'un accord était loin d'être acquis entre ces deux instruments de marché. L'Union Européenne voulait imposer une limite à leur usage pour forcer les Etats-Unis à des efforts internes et à ne pas se contenter d'acheter des quotas. Les pays du G77 ne voulaient pas que ces nouveaux marchés soient lancés sans définition préalable des règles du jeu dans lequel ils finiront tôt ou tard par entrer. Responsables d'une part croissante des émissions planétaires de GES, ils auront eux aussi à prendre des engagements quantitatifs, et c'est d'ailleurs l'une des conditions mises par le Sénat américain pour ratifier le protocole de Kyoto.

La gestion du risque climatique par les quotas s'est peu à peu imposée après l'abandon de l'idée d'une fiscalité énergétique, ou écotaxe, un moment prônée par l'Union Européenne. La solution des quotas a en effet satisfait les écologistes qui y voyaient un moyen plus sûr d'aboutir à une réduction des émissions, mais aussi les partisans du libéralisme qui estimaient qu'il s'agit d'un préalable aux PEN et même les industriels car cette solution leur permettait d'échapper à la fiscalité énergétique.

Ce consensus initial n'allait pas résister à l'épreuve des faits, les écologistes dénonçant la marchandisation de l'environnement en raison de la possibilité d'échanges, le monde industriel réalisant que le coût des quotas n'est pas très éloigné des écotaxes, et enfin les tenants du libéralisme réalisant que l'on ne pouvait régler la question de la répartition des quotas initiaux grâce aux instruments du marché.

Faut il en effet calculer les quotas sur la base des émissions passées ce qui au regard des pays en développement est inacceptable car cela compromettrait leurs chances de décollage économique ou faut il répartir équitablement les quotas par tête ? Si l'on choisissait cette deuxième solution et que l'on accordait le même quota à un américain qu'à un indien alors que le premier rejette vingt fois plus de CO<sub>2</sub>, cela supposerait une révision drastique du mode de vie du plus favorisé, même s'il dispose de la possibilité d'acheter des quotas inutilisés au second.

Le principe des quotas laisse un grand nombre de questions sans réponses, notamment celles qui concernent la construction et la régulation de ce marché des droits à polluer. Quel organisme sera chargé du contrôle et qui y sera soumis : Etats ou entreprises ? Ces droits d'émission seront ils gratuits ou seront ils mis aux enchères ? L'expérience du « clean air act » est-elle transposable à l'échelle mondiale ? La réponse à ces questions dépend du renforcement des capacités de négociation collective pour faire contrepoids aux puissants intérêts nationaux.

Le dernier cycle de négociation concernant l'effet de serre s'est tenu du 29 octobre au 10 novembre 2001 à Marrakech<sup>30</sup>. Organisé sous l'égide des Nations Unies et regroupant 180 Etats, ce sommet a permis, sinon d'aboutir à des résultats significatifs, du moins de sauver le protocole de Kyoto. Un nouveau rapport du GIEC sur les conséquences de l'effet de serre au cours de ce siècle, plus pessimiste que les précédents, a précédé les débats. La conférence avait pour but d'imposer à 39 pays une réduction d'émission des GES. Il a été convenu de mettre en

<sup>29</sup> Le compte rendu complet de la conférence de Buenos Aires est disponible sur le site [www.iisd.ca/linkages/vol12/enb1297f.html](http://www.iisd.ca/linkages/vol12/enb1297f.html)

<sup>30</sup>Le site [www.planetecologie.org](http://www.planetecologie.org) retrace l'historique des conférence traitant du changement climatique et fournit un compte rendu complet sur le sommet de Marrakech.

place un marché mondial du carbone à l'horizon 2008 sous réserve que ce protocole soit ratifié par les parlements nationaux

Les Etats-Unis n'ont pas ratifié ce protocole et le marché du carbone est tombé de 30 à 6 milliards de dollars. Contrairement aux engagements de Kyoto les pays de l'OCDE ne réduiront pas leurs émissions de 5,2% mais ils se sont engagés à une stabilisation par rapport au niveau de 90. Les mêmes incertitudes pèsent toujours sur les mécanismes de surveillance et les sanctions demeurent très souples. Le système reste fragilisé par la non adhésion des Etats-Unis qui ont émis l'idée de créer des zones de fixation de carbone plutôt que de s'engager à réduire leurs émissions. La politique énergétique du président Bush, annoncée au printemps 2001 et prévoyant entre autre une relance des énergies fossiles ne va pas dans le sens d'un engagement des Etats-Unis en faveur d'une limitation de leurs émissions.

On le voit les conséquences environnementales et les évaluations macroéconomiques existantes ne rendent pas bien compte de l'ampleur des redistributions économiques et géopolitiques qu'un tel phénomène pourrait entraîner. Tous les secteurs et tous les pays seront d'une manière ou d'une autre concernés par ce phénomène. Si l'effet de serre reste en définitive encore une abstraction, il pourrait bien être une des discontinuités majeures du prochain siècle.

Ainsi au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, l'accroissement démographique et les formidables bouleversements des activités humaines, ont eu un impact considérable sur notre environnement. L'origine essentiellement anthropique des dégradations environnementales est aujourd'hui manifeste et la tendance amorcée devrait se poursuivre au cours du prochain siècle. Cependant peut on considérer que le siècle qui s'ouvre sera seulement le prolongement du précédent ? Les ruptures séculaires observées depuis le début du XIX<sup>ème</sup> siècle laisse présager des menaces s'inscrivant certes dans la continuité du siècle précédent, par effet d'inertie, mais aussi de nouvelles menaces et de nouveaux défis à relever.

## **Partie II : LES PRINCIPAUX DEFIS DU XXI<sup>ème</sup> SIECLE**

Chaque changement de siècle semble coïncider avec une révolution majeure que ce soit dans les domaines techniques, économiques ou enfin dans les modes de vie ou les équilibres géopolitiques. Le début du XIX<sup>ème</sup> siècle fut marqué par la première révolution industrielle, le début du XX<sup>ème</sup> par le développement des transports ou la découverte de la radioactivité, et certains observateurs n'hésitent pas à parler de troisième révolution industrielle pour caractériser la période qui s'ouvre à nous.

Le développement des nouvelles technologies de la communication et des biotechnologies, les redistributions démographiques et économiques sur fond de mondialisation de l'économie, ainsi que des tensions identitaires et culturelles profondes laissent en effet présager que nous abordons une époque très différente de celle qui s'achève. Bien que le niveau de connaissances et le degré de sensibilisation à l'environnement soient aujourd'hui bien plus développés qu'ils ne l'étaient il y a un siècle, il n'est pas certain que les conséquences écologiques futures de ces bouleversements aient été totalement appréhendées ne serait-ce qu'en raison du faible nombre de travaux existant actuellement sur ce sujet.

Certes les incertitudes sont nombreuses et toute prospective est hasardeuse, mais le siècle en cours devrait se caractériser par l'émergence de nouvelles menaces pour l'environnement et par une redistribution spatiale de celles-ci. Cette nouvelle donne sera déterminante pour orienter

l'action de nos gouvernants et pour la définition de priorités en matière de préservation de l'environnement.

## **21. Nouveau siècle, nouveaux risques**

### **211. Tendances émergentes et incertitudes du siècle à venir**

Ce qui semble d'abord devoir caractériser l'évolution à long terme de ce siècle « biotech »<sup>31</sup>, c'est justement la difficulté de pouvoir mesurer et donc anticiper toutes les conséquences, notamment sur la nature et la santé, des formidables évolutions en cours. Pour illustrer la rapidité des bouleversements et des enjeux environnementaux, notons qu'en 1965 on ne comptait que 200000 substances chimiques alors que l'on en dénombrait près de 17 millions en 1997 et que le rythme des découvertes est à l'heure actuelle d'environ un million par an.

On mesure à travers cet exemple combien le siècle à venir pourrait constituer une rupture par rapport aux évolutions précédentes, d'autant qu'un certain nombre d'incertitudes planent sur les évolutions des grands déterminants à long terme. Or le principe de précaution exige d'imaginer l'improbable, d'intégrer la surprise et les effets non linéaires, ce qui amène à élaborer des scénarios contrastés.

Ainsi, même dans le domaine de la démographie, les estimations de population pour la fin de ce siècle varient de 6 à 20 milliards soit un rapport de un à trois. Des controverses aussi fortes existent également sur le rythme de la croissance économique dans les vingt prochaines années et sur l'éventualité d'une crise économique et financière profonde. Dans ses hypothèses, l'OCDE envisage des écarts de un à deux dans les évolutions du PIB mondial à l'horizon 2020.

Les conséquences environnementales peuvent également receler certaines surprises majeures et certains experts ont envisagé une modification radicale du Gulf Stream qui conduirait au refroidissement d'une bonne partie de l'Europe. On peut encore imaginer une réduction rapide de la couche d'Ozone, un réchauffement climatique beaucoup plus important que prévu ou des catastrophes écologiques majeures de type Tchernobyl.

Dans le domaine socio-économique certains experts prédisent, qu'au rythme actuel de consommation, les réserves de pétrole et de gaz pourraient être épuisées avant la fin de ce siècle, tandis que d'autres prophétisent la découverte de nouvelles sources d'énergie très bon marché. On parle également de modifications brusques des comportements alimentaires mais aussi de progrès décisifs de la médecine qui en allongeant très sensiblement la vie humaine amplifieraient le vieillissement des populations du Nord.

Mais il est un domaine en plein essor, dont les enjeux encore mal appréhendés pourraient bien se trouver au cœur des défis majeurs du siècle prochain ; la génétique et les biotechnologies. Les possibilités d'isoler, de modifier, de breveter les gènes des plantes, des animaux et des humains, de les réduire en viviers industriels, ont permis en quelques années aux multinationales de la « life industry » de commencer à faire main basse sur le patrimoine génétique de la planète. La diversité des applications biomédicales, agroalimentaires, industrielles et environnementales exerce une telle fascination qu'il est difficile de saisir la profondeur et la radicalité d'une telle emprise sur le vivant.

---

<sup>31</sup> « Le siècle biotech » J.RIFKIN, La découverte, Paris, 1998

Le génie génétique s'infiltré partout prétendant améliorer les semences, les plantes, les animaux et les matériaux. Il est porteur d'espoir en pouvant contribuer à l'élaboration de nouveaux médicaments, en limitant l'usage de pesticides voire en permettant d'augmenter les rendements agricoles, participant ainsi à la lutte contre la faim dans le monde. Pourtant malgré sa puissance et ses réussites, le génie génétique agroalimentaire n'est pas à l'abri de certains revers, comme on l'a vu en 1999 au Royaume Uni avec l'affaire Pusztai. Ce scientifique de renom avait mis en évidence le caractère substantiellement nocif de plantes génétiquement modifiées sur la santé de jeunes rats, ce qui incita le gouvernement à imposer l'étiquetage des produits transgéniques.

Les superficies mises en culture transgéniques ont connu un accroissement fulgurant passant de quelques hectares en 1996 à 28 millions d'hectares en 1999, essentiellement aux États Unis. Outre les risques potentiels pour la santé, les impacts environnementaux et sociaux à long terme sont encore mal évalués, les risques de pollution génétique ou d'apparition de plantes mutantes étant évoqués par de nombreux experts.<sup>32</sup>

On le voit, la liste de ces événements inattendus, auxquels s'ajoutent les risques de guerre, paraît infinie, ce qui explique la conviction de nombreux experts qu'un des enjeux majeurs du prochain siècle sera d'abord de pouvoir s'adapter à l'imprévisible. Malgré cela les scientifiques s'efforcent d'établir des scénarios intégrant et combinant toutes les incertitudes.

L'ensemble de ces scénarios envisagent quatre grandes hypothèses : une hypothèse de crise durable, une autre de croissance explosive et de catastrophe écologique, une troisième de croissance forte avec internalisation marchande de l'environnement, et enfin une dernière de développement alternatif.

Ces hypothèses extrêmes se traduisent par des pressions sur l'environnement s'échelonnant de un à trois à la fin de ce siècle. C'est ainsi ce que l'on constate dans les quatre scénarios construits par l'IIASA<sup>33</sup> en 1989, ou dans les travaux du World Resources Institute en 1996.

## **212. Entre risques et opportunités**

La troisième révolution industrielle annoncée, devrait en premier lieu ouvrir de nouvelles opportunités dans le domaine de la gestion de l'environnement et pourrait à terme évoluer vers une « écologie industrielle ». Ces nouvelles technologies sont d'ores et déjà intégrées dans la protection de l'environnement et ont permis des progrès substantiels. Ainsi l'utilisation des technologies de l'information et des moyens modernes d'observation ont permis de renforcer le processus de contrôle industriel et de mettre en évidence des dégradations écologiques comme ce fut le cas pour le trou dans la couche d'Ozone.

Dans le domaine de l'énergie, et afin de réduire les émissions polluantes, on attend beaucoup du développement de la technologie solaire ou des véhicules électriques. On peut en effet s'attendre, dans les années à venir, à une amélioration des performances de ces modes de production énergétique. Enfin, d'autres pistes sont actuellement explorées comme la supraconductivité, l'utilisation de l'hydrogène dans la production d'énergie ou encore les forages de gaz en réserves profondes.

---

<sup>32</sup> « Plantes et aliments transgéniques » J.M Pelt Fayard 1998

<sup>33</sup> Les quatre scénarios de l'Institut International d'Analyse de Système : Big shift, Big load, Ruban arcadian drift, Conventional wisdom, font ressortir des écarts de consommation d'énergie de 1 à 6 pour l'Europe et de 1 à 3 pour l'Asie.

Outre les perspectives ouvertes par les biotechnologies, qui pourraient permettre par exemple de créer des espèces génétiquement modifiées à croissance très rapide ou fixant l'azote atmosphérique, l'agriculture pourrait bénéficier du développement des cultures hydroponiques (hors sol) ou des transports d'eau à longue distance. Des changements radicaux dans les modes de production sont à attendre et ouvrent la perspective d'une nature de plus en plus façonnée par l'Homme.

Mais toutes ces nouvelles technologies devraient faire émerger une nouvelle génération de risques encore mal mesurés. Un certain nombre d'enquêtes ont été réalisées auprès de scientifiques de renom, notamment par l'IASA en 1989, par le ministère français de l'environnement en 1996 ou par le Science Advisory Board américain toujours en 1996. Une synthèse de ses problèmes d'environnement émergents<sup>34</sup> révèle que les principales inquiétudes concernent les biotechnologies en général, mais aussi les technologies de la communication, les nouveaux matériaux ou les nouvelles énergies.

Dans ces travaux de prospective ayant pour but de recenser les thèmes environnementaux émergents, c'est en fait une nouvelle configuration des risques, étroitement liés entre eux, qui se dessine pour le XXI<sup>ème</sup> siècle. Outre les effets des biotechnologies, ou de la société de l'information, émerge par exemple la fréquence accrue de catastrophes naturelles liées au réchauffement climatique telles que tornades, inondations ou sécheresses. Les scientifiques prévoient également, sans toutefois pouvoir les évaluer avec précision, les effets, notamment sur la santé, de substances chimiques nouvellement diffusées.

Mais les experts réunis dans ces groupes de travail confirment également la poursuite des tendances amorcées au XX<sup>ème</sup> siècle concernant les tensions sur les biens communs (eau, pêcheries, sols, énergie...), les dégradations des océans et du littoral ou encore les invasions ou introductions d'espèces résistantes. Toutes ces tensions et dégradations pourraient d'ailleurs dégénérer en conflit ou avoir des conséquences géopolitiques telles que famines à grande échelle et migrations de masse.

Sans aboutir à une véritable dématérialisation de l'économie, le progrès technique devrait néanmoins se traduire par une moindre utilisation de ressources par unité produite. On assistera malgré tout à une diversification et à une complexification beaucoup plus grande des risques, ne serait ce qu'en raison de la difficulté de contrôle des nouvelles substances chimiques mises chaque année sur le marché. Cela a pour conséquence de multiplier le nombre de paramètres à prendre en compte et de rendre plus difficile l'établissement de normes environnementales acceptables par tous.

Cette multiplication va de pair avec une plus grande vulnérabilité des systèmes techniques, notamment urbains, de plus en plus complexes et interconnectés. Avec des exigences environnementales de plus en plus fortes de la part des populations, la vulnérabilité des grandes villes à des incidents apparemment mineurs sera accrue.

Il est assez remarquable de constater qu'en ce qui concerne la définition des menaces environnementales émergentes dans les années à venir, on assiste à un certain consensus parmi les experts consultés et ce malgré les incertitudes auxquelles ils avouent être confrontés. C'est bien à une nouvelle configuration des risques à laquelle devrait assister dans un contexte d'incertitudes scientifiques et d'exigence de sécurité accrue de la part des populations.

---

<sup>34</sup> Voir annexe 6

### 213. Des disparités géographiques croissantes

Toutes les projections sur l'évolution de l'environnement au cours de ce siècle se heurtent à la même difficulté, à savoir rendre compte à la fois du global et du local. Les différences entre pays et continents sont telles, tant en ce qui concerne l'évolution de la population que pour la croissance économique ou même le rapport à l'environnement, que résumer la situation de l'environnement dans les trente ans à venir sans tenir compte du fonctionnement essentiellement localisé des écosystèmes, serait un non sens sur le plan écologique. Il est donc très hasardeux d'établir des prévisions moyennes pour toute la planète.

A contrario, en ce début de XXI<sup>ème</sup> siècle, le monde dans lequel nous vivons est de plus en plus interdépendant sous l'effet de la mondialisation qui renforce les convergences entre les différentes régions. Tout le paradoxe de la mondialisation, y compris dans le domaine de l'environnement, est qu'elle induit à la fois plus d'homogénéité et plus de différence.

La globalisation ne concerne pas seulement les marchés financiers ou les échanges commerciaux, car certains risques écologiques, tel que l'effet de serre, sont par nature globaux et ne connaissent pas de frontières. Ces différentes formes de globalisation qui se produisent simultanément font en réalité système, le renforcement des interdépendances économiques favorisant celui des interdépendances écologiques. La riposte à ces défis devrait à son tour appeler de nouvelles régulations marchandes globales qu'il s'agisse de normes techniques universelles ou de marché international de la dépollution.

L'homogénéisation des modes de développement sur le modèle actuellement suivi par le Nord, la polarisation de la croissance sur le littoral ou l'explosion des mégalopoles, se traduira par une banalisation des modes d'utilisation de l'espace. On évoluera vers ce que F. di Castri<sup>35</sup> appelle « une diversité globalement uniforme » c'est à dire plus de diversité locale mais la même partout.

Dans le même temps, et compte tenu de ces interdépendances, la qualité de l'environnement dans certaines régions du monde sera de plus en plus dépendante des évolutions qui auront lieu hors de celle-ci. C'est ce que révèle une recherche prospective concernant l'Europe, effectuée par l'IIASA en 1989, et qui montre que les décisions concernant l'environnement seront prises ailleurs tandis que les origines des pollutions aggravant ces risques globaux seront originaires d'Asie ou d'Amérique du Nord.

La globalisation et la redistribution des activités qui l'accompagne, devraient cependant modifier radicalement la géographie des problèmes environnementaux dans les années à venir. Néanmoins, la convergence entre économies du Sud et économies du Nord n'est qu'une hypothèse et les pays du Sud ne devraient pas dépasser ceux du Nord avant 2020 pour les émissions de CO<sub>2</sub>. Le poids relatif des différentes régions dans la problématique de l'environnement devrait évoluer considérablement et le nouveau paysage économique et écologique devrait comprendre deux catégories de zones, celles en fort développement et celles en crise durable.

Une des régions qui connaîtra la plus vaste transformation de son environnement dans les trente prochaines années est sans doute la région Asie Pacifique qui comprendra alors plus de la moitié de la population mondiale, essentiellement urbaine et concentrée sur le littoral. Dans le

---

<sup>35</sup> Président du comité de l'UNESCO pour le suivi du sommet de Rio, directeur de recherche au CNRS, dans « The interactive chain of globalizations : from the economic to the ecological one ».

même temps sa production industrielle aura été multipliée (de trois à huit) tout comme le nombre d'automobiles en circulation ou la demande alimentaire. Les tensions sur les biens communs devraient être exacerbées et la région devrait rejeter plus du tiers des émissions polluantes mondiales. Compte tenu des sommes qui seraient nécessaires pour faire face à de pareils défis et du niveau de prise de conscience écologique actuel dans cette région du monde, on voit mal comment ce continent pourrait y faire face.<sup>36</sup>

En ce qui concerne les pays développés du Nord, déjà fortement engagés dans la troisième révolution industrielle, ils devraient pouvoir consacrer une part significative de leur richesse nationale à la préservation de l'environnement. Dans un contexte d'innovations rapides et d'incertitudes scientifiques, ils devront faire face à une demande croissante de sécurité environnementale et seront confrontés à de difficiles arbitrages financiers afin de définir un niveau de risque acceptable.

Les pays en transition devront quand à eux gérer un héritage écologique et industriel très lourd et tenter d'intégrer l'environnement dans une nouvelle dynamique de croissance. Enfin les pays les plus pauvres, confrontés à une urbanisation explosive et à des besoins en forte croissance n'auront d'autres solutions que d'épuiser peu à peu leur capital naturel déjà fort entamé.

## **22. De nouvelles formes de régulation et de gouvernance**

Toutes les évolutions décrites jusqu'alors ne sont en rien inéluctables dans la mesure où elles ne prennent pas en compte les actions possibles pour la préservation de l'environnement qu'il s'agisse de mesures institutionnelles, des régulations économiques ou de découvertes scientifiques. Les prévisions alarmistes du club de Rome sur l'épuisement rapide des ressources non renouvelables, si elles ont permis une prise de conscience collective dans ce domaine, n'avaient pas intégré ces données.

Cependant les succès passés obtenus dans la protection de l'environnement ne doivent pas faire oublier que le rendement de ces politiques est décroissant et qu'elles n'ont pas réussi à maîtriser les phénomènes cumulatifs de type effet de serre. Face aux défis du siècle à venir et aux exigences de nos sociétés, il convient de mettre en place de nouveaux modes de régulation favorisant l'implication de tous les acteurs institutionnels ou privés, nationaux ou internationaux.

### **221. La recherche d'un équilibre entre régulation marchande et action publique**

Les facultés d'adaptation dont l'espèce humaine a fait preuve au cours des temps, permettent aux plus optimistes d'être renforcés dans leurs convictions. L'histoire récente nous démontre par exemple que les économies développées ont réussi à retourner à leur avantage les défis posés par les crises liées aux ressources naturelles. C'est en effet la quasi disparition des forêts anglaises qui a été à l'origine de la première révolution industrielle et la France a su mettre sur pied un programme d'énergie nucléaire ambitieux pour faire face au premier choc pétrolier.

On peut donc penser qu'à terme l'économie pourrait intégrer l'environnement dans ses règles de fonctionnement d'autant qu'aujourd'hui l'environnement n'est plus systématiquement considéré comme un bien collectif gratuit mais comme un bien rare qui doit être payé à son prix. L'idée d'un prix mondial de l'eau qui refléterait sa nouvelle valeur en tant que bien économique rare a ainsi fait son chemin depuis quelques années. Les tentatives de règlement de l'effet de serre ont également privilégié, sous l'impulsion des américains, une approche par le

---

<sup>36</sup> Voir « Asie, un continent à la dérive » Manière de voir, Le Monde diplomatique

marché à une approche institutionnelle. Face aux défis à venir on peut donc penser que des solutions techniques de substitution deviendront à terme acceptables d'un point de vue économique.

La régulation par le marché trouve cependant ses limites dès lors que les activités polluantes se situent hors du marché ou lorsque les acteurs impliqués ne sont pas solvables. De plus les réalités du marché et de la concurrence, ainsi que les difficultés de contrôle, se conjuguent mal avec la préservation de l'environnement encore trop souvent perçue comme un luxe de pays riches. C'est pourquoi l'action publique aura encore sa place notamment au profit des pays les plus pauvres ou des activités informelles et non marchandes.

L'approche réglementaire traditionnelle de type « command and control » devra pour cela être complétée par des instruments permettant d'impliquer tous les acteurs concernés (villes, entreprises, populations..) et de les responsabiliser que ce soit au moyen d'incitations économiques (écotaxes), du système d'assurance ou enfin d'information et d'éducation.

La préservation de l'environnement au XXI<sup>ème</sup> siècle devra donc combiner régulation marchande et action publique afin d'obtenir des résultats performants. Les politiques de l'environnement devront s'efforcer de demeurer peu coûteuses afin de rester acceptables d'un point de vue économique et social et privilégier, outre les actions incitatives, les démarches préventives et éducatives.

## **222. Vers de nouveaux modes de coopération internationale**

Durant les deux dernières décennies du XX<sup>ème</sup> siècle, l'évolution des connaissances scientifiques a mis en évidence de nombreux risques environnementaux à caractère global. La destruction de la couche d'ozone, le changement climatique, la diminution de la biodiversité, la désertification, la déforestation, la pollution des océans sont autant de risques environnementaux dont les causes et les effets peuvent se manifester en tous les points du globe.

Dans le même temps on a assisté à une véritable explosion du droit et des institutions dans le domaine de l'environnement et l'on compte aujourd'hui plus de trois cents textes, traités ou conventions sur ce sujet. Cependant beaucoup de règlements ou d'accords restent inappliqués faute de moyens de contrôle ou de financement adaptés ou par manque de crédibilité des institutions en charge de ces problèmes. On peut donc craindre que la globalisation et la complexification des risques ne renforcent encore plus ce sentiment d'inefficacité.

Ce nouveau type de risques et de problèmes demande un traitement intégré, tant du point de vue géographique, car les pollutions et les organismes vivant ne connaissent pas de frontières, que du point de vue des milieux, les grands cycles bio géochimiques étant liés. De plus, on a à faire à des problèmes de responsabilité diffuse et inégalement partagée qui, loin de permettre la simple application de principes du type « pollueur payeur », suggèrent l'adoption de politiques fondées sur le « principe de précaution » et sur celui de la « responsabilité commune mais différenciée » le tout dans une démarche de développement durable.

Ainsi s'impose progressivement la recherche d'approches et de solutions communes sous la forme d'une coordination internationale, qu'il s'agisse de prévention ou de lutte contre les dégradations. L'outil principal d'une telle coordination est l'élaboration de conventions ou de traités internationaux. L'adoption de traités portant sur l'environnement n'est pas une nouveauté puisqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle des conventions internationales visant à la protection d'espèces animales ou végétales existaient déjà. Ces accords ponctuels étaient

relativement simples d'un point de vue juridique, ce qui n'est pas le cas pour les risques globaux que nous connaissons aujourd'hui.

En ce qui concerne ces derniers, deux types d'approches ont été tentées. L'une exhaustive consiste à définir de façon complète et précise les droits qui régiront les rapports avec tel système écologique menacé, tout en s'assurant de la participation du plus grand nombre d'Etats. L'exemple le plus notoire d'une telle approche est la convention des nations unies sur le droit de la mer de Montego Bay en 1982. L'autre approche, dite progressive, consiste à établir une « convention cadre » qui fixe les principes généraux et qui permet ensuite d'élaborer une série de protocoles d'application plus précis afin de réaliser les buts énoncés par la convention. L'exemple type de cette approche est la très ambitieuse convention cadre des nations unies sur le changement climatique de Rio en 1992, et son protocole de Kyoto en 1997, par lequel les pays industrialisés s'engageaient sur des objectifs précis de réduction de leurs émissions de CO<sub>2</sub>.<sup>37</sup>

L'approche exhaustive permet en principe de s'assurer que les négociations portent bien sur tous les aspects du problème et évite que les vraies questions ne soient évacuées par la rédaction de principes généraux abstraits. Cependant les processus de négociation sont souvent très longs comme ce fut le cas pour la convention de Montego Bay, autant d'années de négociation pendant lesquelles la situation environnementale continue de se dégrader.

Les problèmes environnementaux globaux sont par ailleurs extrêmement complexes et empreints d'incertitude, et leurs conséquences ainsi que l'efficacité des solutions envisagées ne peuvent être perceptibles qu'à long terme. Ces caractéristiques ne permettent pas d'envisager une approche exhaustive, l'intégration progressive des connaissances et de l'expérience étant nécessaire. C'est la raison pour laquelle la plupart des conventions internationales traitant de risques globaux (climat, désertification, biodiversité) sont des conventions cadres assorties de protocoles, modèles plus adaptés en raison de leur flexibilité, de leur négociabilité et de leur adaptabilité.

Quel que soit le type de traité, la coordination internationale est un exercice difficile, la souveraineté des Etats restant un principe incontournable du droit international. Il n'existe pas d'autorité supérieure chargée d'en faire respecter les règles et d'en assurer l'application, les Etats étant à la fois sujets des normes et auteurs de celles-ci<sup>38</sup>. Le droit international ne peut donc qu'inviter les Etats à respecter les traités auxquels ils ont adhéré, et les possibilités d'imposer des sanctions aux contrevenants sont extrêmement limitées.

Pourtant l'adoption de règles communes pour gérer les risques environnementaux est un enjeu politique majeur en ce début de XXI<sup>ème</sup> siècle. Ces risques imposent la mise en place de processus de coopération sans précédent, notamment entre les pays du Nord et ceux du Sud, malgré l'ampleur des enjeux et des objectifs poursuivis. Si le succès de la convention visant à la protection de la couche d'ozone est souvent donné en exemple, la mise en place de règles internationales efficaces pour la protection de la biodiversité ou la réduction des émissions de GES, qui imposent des changements majeurs dans nos façons de produire ou de consommer apparaissent beaucoup plus difficiles.

---

<sup>37</sup> Pour plus de développements sur ce thème voir « The effectiveness of international agreements » P.H Sand, H.Peter Cambridge, 1992

<sup>38</sup> La déclaration de La Haye avait pourtant envisagé la création d'une autorité mondiale dans le domaine de l'atmosphère dotée d'un pouvoir de définition et de contrôle des normes mais elle n'eut pas de suite.

De tels enjeux nécessitent de nouvelles manières de concevoir les relations internationales ainsi que des innovations juridiques pour construire un équilibre entre respect de la souveraineté et besoin de coordination entre Etats. La capacité des institutions à s'adapter aux enjeux et à se réformer sera déterminante. Cela passe par la mise en place de mécanismes de solidarité financière à la hauteur des enjeux globaux, mais aussi par l'élaboration de procédures d'arbitrage des conflits et par l'incitation à une meilleure coordination entre les institutions internationales existantes.

Le changement devra venir d'une meilleure prise de conscience par chaque gouvernement de l'interdépendance écologique dans laquelle son pays se trouve inévitablement entraîné et des avantages à long terme qu'il pourrait tirer d'une collaboration internationale dans ce domaine.

### **223. L'implication de nouveaux acteurs dans la gestion des risques**

Les risques technologiques ont longtemps été considérés comme des aléas anticipés, dont la science pouvait identifier les facteurs et la technique conjuguer les effets. Sur la base de cette interprétation leur traitement pouvait s'opérer au sein d'arènes restreintes réservées aux seuls spécialistes. La contestation des décisions était attribuée à l'ignorance et à l'irrationalité des profanes. Ce mode de gestion des risques est aujourd'hui ébranlé par une crise profonde dont la multiplication des débats publics autour de choix technologiques est sans doute le signe le plus manifeste. La mise en place de procédures de consultation ou l'édition du « principe de précaution » sont autant de réponses institutionnelles à cette crise.

Un nombre de plus en plus grand de protagonistes participent à ces controverses. Aux seuls scientifiques se sont joints les groupes socioprofessionnels, les journalistes, les mouvements de consommateur, les associations de protection de l'environnement, les ONG, qui estiment avoir un droit de regard sur la gestion des risques collectifs mais qui sont souvent porteurs d'intérêts opposés.

La participation de tous ces acteurs a pour conséquence l'enrichissement du débat qui se voit lesté de considérations politiques, éthiques et économiques qui apparaissent inextricablement mêlées. La notion de risque se trouve elle-même reformulée, ce qui semble d'autant plus justifié que les incertitudes sont grandes. On ne peut en effet pas garantir la sûreté d'un stockage de déchets nucléaires dont la nocivité s'étale sur des milliers d'années, ni assurer avec certitude la « traçabilité » de certains aliments contaminés.

La science et la technique se révèlent souvent incapables de répondre à ces questions. Les expertises alimentent souvent la controverse en révélant les incertitudes de la science. Dans ce contexte, la prise de décision devient délicate et ne peut plus reposer sur l'autorité indiscutable de la science mais doit prendre en compte des légitimités différentes et rechercher un compromis entre des intérêts disparates. A un mode de gestion autoritaire, centré sur la toute puissance de l'expertise, tend à se substituer un nouveau mode d'action faisant davantage appel au débat public et à la concertation. En mobilisant les points de vue de non spécialistes, grâce à des enquêtes ou à des auditions publiques, les critères d'appréciation des conséquences d'une technologie sont élargis et l'inventaire des enjeux qui peuvent s'y rapporter s'en trouve facilité.

L'énoncé du principe de précaution dans la gestion des activités à risques est un autre signe de changement. Introduit en 1989 par la traité de La Haye sur la protection de la mer du Nord, repris dans la déclaration de Rio et le traité de Maastricht en 92, le principe de précaution a été

transposé dans certains systèmes juridiques nationaux.<sup>39</sup> Ce principe a reçu plusieurs définitions et la notion fait encore l'objet d'interprétations variées. D'une manière générale, la précaution renvoie à la prise en compte de risques que l'état des connaissances ne permet pas d'identifier complètement. Selon cette notion, l'absence de certitude sur les risques à très long terme, ne doit pas retarder l'adoption de mesures visant à prévenir une atteinte grave et irréversible à l'environnement.

L'émergence de l'idée de précaution traduit également le dépassement d'une approche en termes de maîtrise technique ou d'élimination des risques au profit de mécanismes de définition et de négociation collective de leur acceptabilité.

La gestion des risques a donc connu plusieurs déplacements qui semblent aller dans le sens d'une approche, sinon plus démocratique, du moins plus pragmatique. Il s'agit désormais moins de nourrir l'illusion de leur maîtrise technique que d'organiser leur prise en charge collective à travers des procédures politiques associant les citoyens au processus décisionnel.

#### **224. Le nécessaire décloisonnement de la recherche**

On assiste aujourd'hui au formidable développement des recherches sur l'environnement, qui concernent au premier chef les sciences de la nature, mais qui suscitent aussi d'importants débats au sein des sciences sociales. Mais la recherche souffre du cloisonnement entre disciplines car les questionnements et leurs solutions passent par des coopérations interdisciplinaires variées dont les sciences sociales ne sauraient être exclues.

Si l'on considère par exemple l'étude des conditions de la préservation des sols et leur conservation, dont on peut mesurer l'évolution de la dégradation grâce aux satellites d'observation, elle mobilise les sciences agronomiques et pédologiques<sup>40</sup> au sens large. Mais elle concerne aussi les sciences sociales par la simple constatation que la survie des populations rurales du Sud dépend d'un bon usage de la terre et qu'une mauvaise utilisation à long terme les conduira à l'exode vers les villes.

En ce qui concerne la pollution de l'air ou de l'eau, l'imbrication avec la croissance économique est là encore très étroite. Les recherches mobilisées appartiennent à un champ extrêmement diversifié mais pèchent par leur indigence concernant les questions épidémiologiques et les conséquences sociologiques et médicales.

On constate également un déséquilibre flagrant entre les moyens des pays du Nord et ceux des pays du Sud. De plus, les efforts restent cloisonnés et sont pensés séparément les uns des autres, à chaque problème on cherche en effet à donner une réponse technique en se préoccupant de la demande écologique solvable. Les secteurs de la pollution de l'air et de l'assainissement de l'eau sont emblématiques de cette situation.

En ce qui concerne les évolutions globales, si les recherches sur le changement climatique mobilisent plus de quatre mille chercheurs au sein du GIEC, il n'en va pas de même en ce qui concerne les recherches sur la biodiversité, car cette question se pose en des termes très différents et parce qu'elle est au centre de violents conflits d'intérêts entre agriculteurs, peuples de la forêt, multinationales de la pharmacie et de l'agroalimentaire.

---

<sup>39</sup> Source « Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines » O.Godard INRA, 1997

<sup>40</sup> La pédologie est une branche appliquée de la géologie qui étudie les caractéristiques chimiques, physiques, biologiques, ainsi que l'évolution et la répartition des sols.

A l'intersection du politique et du scientifique, les recherches sur l'environnement doivent être pensées dans leurs imbrications Nord-Sud ainsi que dans leurs rapports avec les appareils étatiques, les structures économiques et enfin les sociétés civiles. Il est donc nécessaire de redéfinir et d'actualiser la difficile question des rapports entre science et politique avec la montée en puissance des débats sur l'environnement.

La situation de crise globale, caractérisée par un ensemble de dysfonctionnement qui font désormais système, rendent nécessaires la définition de normes environnementales pour faire face à l'imbrication complexe de problèmes écologiques, économiques, politiques et éthiques se posant à des échelles variées. De nombreuses questions sont encore sans réponses : A quel niveau déterminer les normes environnementales et qui est habilité à le faire ? Comment les mettre en œuvre et avec quels acteurs ? Par quelles procédures doit on faire coopérer les disciplines mobilisables dans ces recherches ?

En tout état de cause les normes environnementales ne peuvent être déterminées qu'à l'intersection de deux registres de savoirs, la science et l'éthique. Les axes d'effort des sciences sociales devraient donc porter sur la construction d'une économie politique des ressources, sur l'analyse sociopolitique des acteurs et des institutions qui gèrent l'environnement et sur l'analyse des accords et conventions qui influencent politiques et pratiques environnementales. La mise en place de coopérations disciplinaires à géométrie variable est le préalable à l'avènement d'un « ordre environnemental mondial » que le directeur exécutif du programme des nations unies pour l'environnement (PNUE) appelait de ses vœux dès 1990<sup>41</sup>.

Mais jusqu'à présent le planétaire écologique et le mondial politique ne se rencontrent et ne concourent à la construction du nouvel ordre global que dans un registre marchand. La recherche scientifique américaine, en position dominante, est au cœur de ce processus.

## **225. Quelles priorités pour l'action ?**

Il convient de faire preuve de la plus grande modestie lorsqu'il s'agit de définir des priorités pour la préservation de l'environnement au cours de ce siècle. Les défis environnementaux sont si complexes et imbriqués qu'il n'existe pas de solution miracle et toute solution prétendue universelle peut elle même s'avérer désastreuse au niveau local. De plus les champs d'action possibles relèvent de multiples disciplines, les dimensions sociales et économiques étant le préalable nécessaire à l'acceptation de toute solution technique.

La conférence de Rio, qui se déroula en juin 1992, tenta, dans sa déclaration finale, d'établir une liste de 27 priorités pour l'action en faveur du développement durable au XXI<sup>ème</sup> siècle. Cette déclaration finale ou « agenda 21 »<sup>42</sup> eut le mérite de nous familiariser avec un certain nombre de principes déjà évoqués tels que « la responsabilité commune mais différenciée entre PED et pays du Nord », « le principe de précaution » ou encore le principe « pollueur payeur » qui constituent aujourd'hui des points d'ancrage pour la coopération internationale en matière d'environnement.

On retiendra de cet agenda 21, et de nombreuses autres recommandations issues d'instances diverses, trois grandes priorités à vocation universelle : d'une part l'amélioration des connaissances et leur diffusion comme préalable à une prise de conscience collective, d'autre

<sup>41</sup> Discours de Mostapha Tolba lors de la seconde session du PNUE à Genève en 1990.

<sup>42</sup> Sur le site [iisd1.iisd.ca/rio+5/agenda/agenda21.htm](http://iisd1.iisd.ca/rio+5/agenda/agenda21.htm), on trouve le détail de l'agenda 21 ainsi que des documents concernant le déroulement du sommet

part le besoin de trouver de nouveaux moyens de transfert financiers et technologiques au profit des pays du Sud et enfin la mise en place de programmes d'urgence pour faire face aux problèmes les plus immédiats.

### **L'amélioration des connaissances et leur diffusion**

L'information, l'éducation et la recherche, mais aussi les rapports entre l'opinion et les experts auront un rôle déterminant permettant de faire émerger une « demande environnementale » dans nos sociétés démocratiques mais aussi dans les pays du Sud. Cette prise de conscience peut également être obtenue par le biais de l'écologie politique qui poursuit actuellement des objectifs très différents au Nord et au Sud.

L'écologie, est apparue dès le XIX<sup>ème</sup> siècle dans la littérature occidentale et sous une forme plus politique dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup>. Parallèlement à l'évolution des partis verts du Nord, ont émergé au Sud de multiples mouvements pour lesquels lutte environnementale et justice sociale sont au cœur d'un véritable écologisme populaire. Cet écologisme, très présent dans certains syndicats paysans et de nombreuses communautés indigènes, défend le droit de chacun à vivre décemment de ses ressources et de son travail<sup>43</sup>.

On peut donc prédire un risque de fracture entre l'écologie politique du Nord bien ancrée dans les rouages institutionnels de la modernisation du capitalisme, et l'écologie politique du Sud incarnée par des mouvements populaires défendant la survie économique et écologique des « damnés de la terre ». L'écologie politique, porteuse d'une critique radicale de notre mode d'occupation de la planète, pourrait en être très affaiblie ce qui pourrait nuire à la prise de conscience collective des problèmes environnementaux.

Avec plus d'éducation et plus de connaissances on peut espérer qu'au cours de ce siècle, la protection de l'environnement n'apparaisse plus comme un luxe de pays riches, mais comme une condition nécessaire au développement durable de l'ensemble de l'humanité. Si dans les pays les plus pauvres, confrontés au premier degré à ces dégradations, cela semble évident, les choix en matière d'environnement dans les pays riches seront de plus en plus des choix culturels, des choix de valeur liés à la représentation que les hommes se feront de la nature.

### **Le besoin de trouver de nouveaux moyens de transfert financiers et technologiques au profit des pays du Sud**

Dans un monde où le coût des connaissances sur l'environnement croît de manière vertigineuse, l'autonomie actuelle et future des capacités d'expertise des pays du Sud est gravement compromise. Il est donc nécessaire de mettre en place des mécanismes permettant de rendre accessible aux pays les plus pauvres les dernières découvertes en matière d'environnement. Ce besoin se fait surtout sentir pour accélérer les efforts entrepris dans le domaine de la lutte contre l'effet de serre.

Ces transferts pourraient être obtenus par un système d'écotaxes prenant en compte les performances des Etats en matière de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, puis à redistribuer les fonds collectés pour financer les mesures de contrôle, beaucoup plus coûteuses, dans les pays du Sud.

---

<sup>43</sup> Source, « Une histoire de l'écologie », J.P Deléage, Seuil, 1994

Une autre alternative pourrait être la mise en place, au profit des pays du Sud, d'un mécanisme de tiers payant ou d'avances remboursables sur les investissements en économies d'énergie effectuées dans ces pays.

On pourrait enfin créer une banque technologique internationale qui après avoir acquis les droits de technologies favorables à l'environnement, les rendrait plus facilement disponibles aux pays les moins avancés. Tous ces transferts de technologie pourraient être encouragés par des mesures fiscales coordonnées, par exemple au sein de l'organisation mondiale du commerce (OMC), visant à taxer les produits les plus polluants et à favoriser les moins néfastes pour l'environnement, et en utilisant les financements obtenus pour aider les PED.

### **La mise en place de programmes d'urgence**

L'amélioration des connaissances et la prise de conscience planétaire espérée, tout comme la mise en place de mesures financières plus ou moins sophistiquées, n'auront des effets qu'à très long terme et doivent être complétées par la mise en place d'un certain nombre de programmes d'urgence pour faire face aux dangers les plus pressants.

Les domaines qui semblent justifier de tels programmes pourraient être : la protection des ressources en eau et les sols cultivables dans les pays les plus menacés (Afrique, Moyen Orient, Amérique centrale et du Sud), l'amélioration de la sûreté nucléaire dans les pays de l'Europe de l'Est, et enfin la création d'espaces protégés permettant de sauver les dernières forêts primaires d'Asie.

Ces quelques mesures ne sont évidemment pas exhaustives et ne suffisent pas à relever la multitude de défis environnementaux auxquels l'humanité aura à faire face au cours de ce siècle. L'inventaire des remèdes est aussi long que celui des menaces et il ne s'agit ici que d'illustrer ce qui pourrait être concrètement engagé pour répondre aux urgences internationales.

Ainsi aux nombreux défis environnementaux légués par le siècle précédent, viennent s'ajouter de nouvelles menaces liées à notre entrée dans la troisième révolution industrielle. Cette société du risque<sup>44</sup> appelle de nouvelles formes de gouvernance et de coopération internationale afin de faire face à des défis globaux et pour répondre aux exigences de populations de plus en plus sensibilisées à ces problèmes. Le développement durable, permettant de concilier croissance économique et préservation de l'environnement pour les générations futures, posé en axiome de référence par la conférence de Rio, ne sera atteint que par une politique volontariste permettant de dégager des solutions à long terme et de répondre aux menaces les plus urgentes.

L'enjeu de cette démarche vise à ne pas faire de l'environnement une source supplémentaire d'incompréhension et de tensions entre les cultures, mais au contraire une opportunité pour la coopération. Prenant en compte ces dangers, l'agenda 21 y consacre ses articles 23 à 27 prônant un partage équitable des ressources, mettant en garde contre les effets de la guerre sur l'environnement et appelant finalement les Etats à résoudre pacifiquement leurs différends dans ce domaine.

Cette prise de conscience est motivée par le fait que de nombreux experts situent l'environnement au cœur des conflits de ce siècle.

---

<sup>44</sup> Voir « Politiques du risque » Politix n°44, l'Harmattan, 1998

### **Partie III : L'ENVIRONNEMENT AU CŒUR DES CONFLITS DU XXI<sup>ÈME</sup> SIECLE ?**

On doit en effet admettre qu'aujourd'hui la notion même de sécurité doit être considérablement élargie. La sécurité englobe dorénavant des aspects écologiques, économiques, sociaux et politiques. L'essayiste Ignacio Ramonet n'hésite d'ailleurs pas à prédire deux types de conflits pour le siècle à venir, ceux ayant une origine économique et ceux ayant une origine écologique<sup>45</sup>. Face aux nouvelles formes de menaces du XXI<sup>ème</sup> siècle, le défi consistera à mettre en place des mesures visant à prévenir, combattre ou enrayer, des conflits internes ou internationaux dus ou impliquant des facteurs environnementaux.

Le lien entre environnement et sécurité est de plus en plus manifeste et les menaces qui pèsent sur l'environnement font partie des menaces potentielles de déstabilisation. Bien qu'elles n'ouvrent pas systématiquement des perspectives de conflit, toutes les questions touchant à ce qui affecte l'environnement, comme la dégradation du climat ou les catastrophes, naturelles ou provoquées par l'homme, commencent enfin à être considérées comme des facteurs potentiels de tension. C'est un des enseignements majeurs de la fin des années 90 un peu partout dans le monde.

Il existe trois grands types de dynamiques qui rapprochent les questions environnementales des problèmes de sécurité. Tout d'abord dans le cadre de conflits pour l'accès aux ressources, dont l'exemple le plus caractéristique concerne l'eau. Ensuite parce que les dégradations environnementales, qu'elles soient locales ou globales, qui sont à l'origine d'une détérioration majeure du cadre de vie, peuvent déboucher sur un conflit. Enfin il convient d'évoquer l'utilisation de la menace environnementale par des acteurs étatiques ou transnationaux.<sup>46</sup>

#### **31. Les conflits pour l'accès aux ressources**

Les biens communs et les ressources verront-ils se développer de nouvelles formes de coopération ou bien donneront ils lieu à des conflits ? L'eau sera t elle, après le pétrole, un des enjeux stratégiques majeurs du XXI<sup>ème</sup> siècle ? Les exemples de conflits potentiels ou avérés sont nombreux et si le partage de l'eau est l'exemple le plus emblématique de tensions pouvant dégénérer, tous les biens communs peuvent être l'objet de luttes plus ou moins larvées.

A l'échelle mondiale l'eau est abondante, mais très inégalement répartie : les ressources par habitant varient de un à plus de mille entre l'Alaska (180 000 m<sup>3</sup> par an) et la péninsule arabique (moins de 200). Compte tenu de cette inégalité et de la distribution attendue de la population sur le globe on estime que d'ici à trente ans plus d'un tiers de la population mondiale souffrira d'une grande pénurie d'eau ( plus de 50% en Méditerranée) ce qui laisse penser que les conflits autour de l'appropriation des ressources en eau risquent de s'intensifier.

Les bassins internationaux recouvrent 47 % de la superficie des terres émergées de la planète, à l'exclusion de l'Antarctique, et hébergent 40 % de la population mondiale. Cette proportion atteint 60 % en Afrique et en Amérique latine. Plus de 300 bassins majeurs sont partagés par deux ou plusieurs pays à travers le monde, incluant plusieurs nappes souterraines. La rareté grandissante des ressources en eau, en plus de provoquer des conflits d'usage à l'intérieur même des frontières des États, soulève des conflits internationaux qui peuvent impliquer plusieurs pays.

<sup>45</sup> Manière de voir n°50 « Soulager la planète »

<sup>46</sup> Cette grille d'analyse s'appuie sur les travaux d'Alan Dupont qui définit trois écoles de pensée s'intéressant à la sécurité environnementale. Source « The environment and security in Pacific Asia » Adelphi paper IISS, 1998

L'eau constitue depuis l'Antiquité un objectif, un enjeu et un outil dans le cadre de conflits politiques et militaires. Léonard de Vinci et Machiavel ont collaboré au détournement des eaux de l'Arno dans un conflit entre Florence et Pise au début du XVI<sup>e</sup> siècle. Plus récemment, les forces serbes ont contaminé les puits albanais au Kosovo afin de provoquer le départ des populations locales. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, on a recensé 30 conflits politiques ou militaires internationaux liés à l'eau.

En plus de constituer des sources ou des objectifs de conflits, les ressources en eau peuvent aussi être grandement affectées par des conflits militaires. Ainsi, la guerre du Kosovo a donné lieu à des épisodes de contamination catastrophiques<sup>47</sup>. Lors de la guerre du Golfe en 1991, plus de 40 % des réserves d'eau du Koweït ont été contaminées de manière irréversible par des fuites de pétrole. Un rapide tour d'horizon permet de constater que toutes les régions du monde affectées par le manque d'eau, et dans lesquelles les États partageant des bassins internationaux n'ont pu s'accorder pour un partage équitable des ressources entre pays de l'amont et pays de l'aval, recèlent des zones de conflits potentiels.

**Le Moyen-Orient** constitue une zone internationale caractérisée par plusieurs conflits religieux et politiques. La région dépend de quelques cours d'eau importants pour son approvisionnement, ce qui fait de l'eau un enjeu stratégique vital pour le développement économique et la survie même des États de la région. Cet enjeu a été au centre de plusieurs conflits depuis 40 ans.

Israël, la Jordanie, la Syrie, le Liban et la Palestine dépendent du bassin du Jourdain pour leur approvisionnement en eau. Plusieurs analyses soutiennent que la décision de la Syrie de réduire l'approvisionnement en eau des pays situés en aval, a provoqué la « guerre de six jours » en 1967, qui s'est terminée par l'occupation, par Israël, des hauteurs du Golan où le fleuve trouve sa source ainsi que de la rive Ouest du Jourdain. Les sources du Golan et les nappes phréatiques des territoires occupés représentent 25 % de l'apport en eau douce d'Israël. Elles ont d'ailleurs été mises sous contrôle militaire en tant que ressource stratégique par l'État israélien. Au cours de l'opération « paix en Galilée » menée au Liban en 1984, les israéliens tentèrent même de raccorder le Litani au Jourdain. L'eau est aujourd'hui une des questions fondamentales dans la résolution du conflit Israélo-palestinien, les colonies israéliennes étant implantées dans des zones favorables au captage des eaux souterraines de la nappe aquifère de Cisjordanie, alors que les palestiniens se voient refusés l'accès à l'eau et donc au développement par l'armée israélienne.

La Turquie, la Syrie et l'Irak se partagent les eaux du bassin du Tigre-Euphrate. Puisque ce bassin trouve sa source en Turquie, ce pays se retrouve en position de force pour négocier l'allocation des ressources entre les trois pays. La Turquie a complètement arrêté le débit de l'Euphrate pendant plusieurs mois en 1990, afin de remplir un réservoir hydroélectrique. Par la suite, elle a maintes fois menacé de couper le cours du fleuve à nouveau si la Syrie et l'Irak accordaient refuge aux rebelles indépendantistes kurdes. Finalement, le projet d'une série de barrages en Turquie menace de réduire le débit du fleuve de 40% en Syrie et de 90% en Irak. La Turquie envisage la construction de 22 barrages sur l'ensemble de son territoire<sup>48</sup>, alors que 4 ont déjà été réalisés et que deux sont en cours de réalisation. Dans cette partie du monde il n'existe aucune agence de concertation internationale et les projets turcs sont réalisés sans études d'impact. La Turquie finance seule la construction de ces barrages ce qui représente un poids considérable pour son économie (de 4 à 6% du PNB).

<sup>47</sup> Plus de 80 usines chimiques ont été bombardées par l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), ce qui a engendré des déversements massifs dans le sol, dans les nappes souterraines et dans le Danube.

<sup>48</sup> Dans le cadre du GAP (Güneydo u Anadolu Projesi) projet d'aménagement de l'Anatolie du Sud-est.

**En Afrique** le bassin du Nil constitue une région où les conflits d'usage sont persistants et où la menace de conflit revient de manière récurrente depuis 30 ans. Le bassin du Nil, sur lequel vivent 140 millions de personnes, couvre 3 030 300 km<sup>2</sup> et occupe le territoire de neuf pays<sup>49</sup>. Plusieurs conflits majeurs ont éclaté entre l'Égypte et le Soudan, la menace de conflit armé ayant même été maintes fois utilisée par l'Égypte pour s'assurer d'un approvisionnement minimal devant les projets de retrait et de dérivation du fleuve par le Soudan. Il existe bien une agence de concertation mais l'Égypte n'y participe qu'en tant qu'observateur alors que 65% de sa population vit sur le Nil et qu'elle ne saurait tolérer la moindre réduction du débit de la part des pays de l'amont. Tous les cours d'eau majeurs de l'Afrique australe sont partagés entre 11 pays riverains<sup>50</sup> dans une région où persistent plusieurs conflits armés. Plusieurs initiatives de coopération ont été lancées dans la région, mais les conflits d'usage et la surexploitation des ressources demeurent des problèmes préoccupants.

Des conflits d'usage persistent également **en Asie** dans le bassin de l'Indus. Ce bassin couvrant une superficie de 906 500 km<sup>2</sup> est partagé par le Tibet (occupé par la Chine), l'Inde et le Pakistan qui sont trois puissances nucléaires aux relations particulièrement instables. L'Indus a constitué une source de conflit incessante entre l'Inde et le Pakistan jusqu'à la signature d'un traité entre les deux pays en 1960. L'Inde s'est également retrouvée au centre d'un conflit avec le Bangladesh concernant l'utilisation des eaux du Gange et de 50 autres rivières partagées par les deux pays. Finalement, le projet népalais de construction d'un barrage hydroélectrique sur le Gange a suscité un conflit avec l'Inde.

En Asie centrale de nouveaux problèmes sont apparus depuis l'éclatement de l'URSS. Le Kirghizstan jouait en effet le rôle de château d'eau au profit du Kazakhstan et fut pour cela doté de nombreux barrages afin de réguler le débit des affluents de la mer d'Aral. Depuis son accession à l'indépendance le Kirghizstan entend profiter de l'eau présente sur son territoire pour son propre développement et le pompage des affluents de la mer d'Aral se traduit par son assèchement aux conséquences économiques et humaines désastreuses.

Les conflits d'usage internationaux, avec les risques d'escalade militaire qu'ils impliquent, ont donné lieu au développement d'un ensemble de traités bilatéraux et multilatéraux à l'échelle internationale. Le développement du droit international relatif à l'eau et la multiplication des initiatives de coopération visent à prévenir les conflits d'usage et à assurer une utilisation durable et équitable des ressources partagées. Malgré les progrès réalisés depuis 40 ans et l'accélération récente des initiatives internationales en la matière, les tensions prévisibles sur les ressources poussent plusieurs analystes à prédire l'éclosion de nombreux conflits liés à l'eau au cours de ce siècle.

L'eau douce n'est pourtant pas le seul bien commun convoité qui pourrait donner lieu à des tensions ou à des affrontements. Les préoccupations de plus en plus vives s'expriment également sur la situation des océans et des mers fermées, non seulement à cause de problèmes chroniques de surpêche, mais au moins pour deux autres raisons : l'incapacité à enrayer l'accumulation de pollution et de déchets<sup>51</sup>, mais aussi l'abondance de richesses exploitables, tourisme, pétrole, gaz et demain ressources biogénétiques et nodules polymétalliques.

---

<sup>49</sup> L'Égypte, le Soudan, l'Ouganda, l'Éthiopie, le Burundi, le Rwanda, le Kenya, la Tanzanie et la République démocratique du Congo

<sup>50</sup> Il s'agit de l'Angola, du Botswana, du Lesotho, du Malawi, du Mozambique, de la Namibie, de l'Afrique du Sud, du Swaziland, de la Tanzanie, de la Zambie et du Zimbabwe.

<sup>51</sup> Ainsi 300 millions de tonnes de macro-déchets encombrant déjà les fonds marins du golfe du Lion

En 1850, la pêche prélevait aux mers 500 000 tonnes de poissons par an, alors qu'aujourd'hui ce chiffre s'élève à près de 100 millions de tonnes, principalement du fait des pêches pratiquées par les pays asiatiques (Chine, Japon, Inde et Indonésie) et les pays du continent américain (Etats-Unis, Pérou, Chili). La raréfaction des ressources halieutiques, due à cette exploitation intensive, cumulée à la croissance de la demande, rendent l'avenir de la pêche incertain, et font peser des menaces graves sur l'environnement et la santé publique.

Les crises de la pêche se cristallisent pour l'instant autour de l'accès aux ressources raréfiées, et les 30 dernières années sont émaillées par de nombreux conflits halieutiques. L'Europe est dans ce domaine particulièrement concernée ; Il suffit de citer la « guerre de la morue » entre le Royaume-Uni et l'Islande en 1975, la « guerre du thon » entre la France et l'Espagne en 1994, la « guerre du flétan » entre l'Espagne et le Portugal en 1995, ou encore le moratoire sur la pêche à la baleine que le Japon ou la Norvège refusent de respecter.

Plus largement, des conflits réguliers opposent les pays du Nord aux pays du Sud, pour qui la pêche a plus souvent une dimension vivrière, ce qui explique leur moindre propension, peut-être, à se soucier de la pérennité de la ressource. Certains pays du Sud n'hésitent pas à accorder des droits de pêche dans leurs eaux territoriales à certaines puissances de la pêche, comme le Japon, moyennant des compensations diverses.<sup>52</sup>

Il est clair que les mers, sous cet aspect, comme pour d'autres raisons, constituent un lieu déterminant, carrefour, entre autres, de convoitises économiques, de dégradations écologiques d'origines diverses, et de tensions géopolitiques.

L'accès aux matières premières et énergétiques, condition préalable à tout décollage économique, pourrait également donner lieu à de vives tensions entre pays en développement et pays développés, mais aussi au sein même de ces deux groupes de pays. A titre d'exemple la mer Caspienne sensée receler des réserves d'hydrocarbure considérables est l'objet de toutes les convoitises de la part des Etats riverains et de puissantes compagnies pétrolières ce qui alimente les rivalités régionales et entretient certains conflits du Caucase.

En Asie la pénurie de ressources a pour effet d'aggraver les tensions portant sur les revendications territoriales. A l'exception du Laos qui n'a pas de débouché maritime, tous les pays d'Asie du Sud-Est sont partie prenante dans au moins une dispute territoriale avec des voisins. Les projections qui ont été faites sur les besoins énergétiques de l'Asie indiquent que le doublement de l'activité économique des pays de la région qui se produit environ chaque décennie, se traduira par une multiplication de cinq à dix de leurs besoins énergétiques. Cela correspondra à une demande atteignant pratiquement 28% de la demande mondiale, soit un accroissement deux fois plus important que dans le reste du monde.

L'Asie pourrait donc se poser en rival de l'occident pour l'accès aux matières premières et connaître, dans un contexte d'affirmation de puissance passant notamment par une politique d'expansion territoriale en mer de Chine méridionale, d'importantes rivalités entre les différentes nations. Il va de soi qu'en cas de pénurie énergétique, les revendications tendraient à prendre un tour plus conflictuel en rendant encore plus stratégique le contrôle de la zone

---

<sup>52</sup> Selon l'Intermediate Technology Publications, cette pratique compromet gravement les conditions d'exploitation des 13 millions d'artisans pêcheurs répertoriés dans le monde et des 100 millions de personnes vivant de la pêche principalement dans les PED.

recelant les réserves en hydrocarbures, en nodules polymétalliques, voire en ressources halieutiques.<sup>53</sup>

L'exploitation anarchique voire illégale de certaines ressources naturelles peut également donner lieu à des crises régionales et alimenter toute sorte de trafics. Le pillage des forêts primitives en Amérique du Sud, en Afrique centrale ou en Asie s'effectue dans un mépris total de l'environnement et des populations locales. Cette exploitation, de plus en plus anarchique et extensive, donne parfois lieu à des trafics procurant devises et armement à différentes factions armées ou mafias. C'est notamment le cas pour la coupe du bois ou l'extraction de pierres précieuses entre les frontières cambodgiennes et thaïlandaises ou le long du fleuve Amour entre la Chine et la Russie.

Avec la convention de Rio, la biodiversité est également devenue un enjeu économique autour duquel pourront se développer des conflits d'intérêt non négligeables. Il est possible, enfin, que le siècle à venir soit confronté à la nécessité d'une certaine « gestion en bien commun » des ressources en sol. On sait que la recherche des sols a toujours joué un rôle historique considérable, et même si l'on a aujourd'hui généralement résolu les problèmes liés à son appropriation, la question du sol comme « bien commun » pourrait, à l'avenir, se poser sous des formes nouvelles, comme en témoigne par exemple la gestion très compliquée des sols pollués.

Eau, océans, matières premières, sol, biodiversité, dans ces domaines seule l'aptitude des communautés concernées à trouver des formes adaptées de gestion des biens communs permettra donc d'éviter des conflits potentiellement graves.

### **32. Les tensions issues de problèmes environnementaux**

Aux risques de conflits liés à l'accession aux biens communs, s'ajoutent ceux résultant des conséquences des dégradations environnementales anthropiques. Celles-ci peuvent être relatives au cycle complet de l'exploitation des ressources naturelles, de l'exploration à l'exploitation, ainsi qu'à leurs échanges, leurs transformations, leurs consommations ou encore leurs recyclages ou leurs rejets.

Cet accroissement des nuisances d'origine humaine, fait surgir aux niveaux, local, régional et mondial des problématiques d'ordre sécuritaire comportant de multiples risques pour la stabilité internationale. En détériorant des bases de vie dans diverses régions du monde les activités anthropiques ont des conséquences sociales considérables et créent des conditions belligènes.

#### **321. Les dégradations environnementales globales et locales détériorant le cadre de vie**

##### **Les conséquences de l'effet de serre et des autres risques globaux**

L'effet de serre et le changement climatique qui en découle, n'aura pas seulement des impacts visibles et mesurables sur l'environnement, mais il devrait également avoir des implications sociales et politiques non négligeables. D'une manière générale le climat devrait se déplacer vers les pôles dans des proportions non encore évaluées avec certitude et les caractéristiques

---

<sup>53</sup> Source : Les questions d'environnement en Asie du Sud-Est et leurs répercussions en matière de sécurité régionale, Nathalie Hoffmann, chargée de cours à l'INALCO

climatiques actuelles seront exacerbées : Les zones arides devraient l'être encore plus et les zones humides connaître encore plus de précipitations. Les plus grands perdants devraient être les pays les plus pauvres.

Ce problème est rendu d'autant plus complexe et conflictuel qu'il s'agit d'un phénomène mondial dont les conséquences varient considérablement d'un pays à l'autre. Si certains pays devraient profiter du changement climatique, il est indéniable que beaucoup d'autres vont y perdre, notamment les pays les plus pauvres qui paradoxalement n'ont qu'une très faible part de responsabilité dans l'aggravation du processus. Il est donc probable que les premiers seront moins enclins à y remédier ce qui pourrait être une source de tensions internationales.

De plus, il est certain que les changements climatiques, combinés aux autres problèmes environnementaux et aux phénomènes démographiques, ne feront qu'intensifier la pauvreté et la faim dans les pays les plus pauvres, ce qui incitera de plus en plus ces populations à migrer vers des endroits d'opulence. Ce réchauffement climatique risque donc d'exacerber les tensions Nord-Sud avec pour enjeu l'accès aux terres agricoles et à l'eau.<sup>54</sup>

Enfin les changements climatiques pourraient occasionner des conflits au sein d'une même société, entre communautés ou régions plus ou moins bien dotés ou entre les différents acteurs socio-économiques qui devront partager des ressources de plus en plus convoitées en prenant en compte les conséquences pour l'environnement et pour la société de l'utilisation des ressources naturelles. Pour prévenir les risques d'inondations ou de sécheresse, des investissements coûteux devront être réalisés ce qui pourrait poser l'actuelle problématique du « pollueur payeur » en des termes plus vastes.

Si l'on retient le scénario médian se traduisant par une augmentation moyenne du niveau des eaux, on estime que près de 92 millions de personnes seraient menacées et que les pertes territoriales seraient très importantes. A titre d'exemple 20% du Bangladesh serait submergé, les digues des Pays-bas devraient être considérablement renforcées pour éviter que ce pays ne soit inondé aux deux tiers et des îles de l'océan indien devraient disparaître. Le continent africain est une nouvelle fois le plus vulnérable et pourrait être touché par l'extension des zones de sécheresse, mais aussi parce que ses littoraux peu escarpés seraient envahis, et enfin en raison de la raréfaction de la ressource halieutique due à la modification des courants marins.

Au moyen orient et en Asie centrale on peut s'attendre à une baisse considérable de la production céréalière en raison de l'extension des périodes et des zones de sécheresse. L'Inde et le Nord de la Chine pourraient connaître la même situation.

L'Europe et l'Amérique du nord connaîtront des situations plus contrastées avec alternance de sécheresse et de pluies suivant les régions. Désertification à l'ouest des Etats-Unis, où 370000 hectares ont été détruits lors des incendies de 1999, en Amérique latine et dans le sud de l'Europe, augmentation de la pluviométrie dans les zones humides notamment à l'Est des Etats-Unis et en Europe centrale. L'augmentation du niveau de la mer, la fonte des glaciers des Alpes et l'apparition de la malaria dans l'Altiplano seront quelques unes des autres conséquences du réchauffement climatique.

---

<sup>54</sup> Voir sur ce thème « Dimensions économiques et sociales du changement climatique, second rapport du GIEC » La documentation française, 1997.

## **La surexploitation des ressources à l'origine des dégradations au niveau local**

De part ses effets destructeurs sur l'environnement, l'exploitation et la gestion des ressources a pour conséquences l'anéantissement des bases de vie dans certaines régions du monde.

Plus qu'ailleurs l'environnement dans les pays pauvres ou en développement est concerné par les questions de sécurité. Dotés d'une nature généreuse en termes de biodiversité mais aussi et surtout en raison des richesses de leur sous-sol, ces pays sont particulièrement exposés aux risques environnementaux auxquels s'ajoutent la multiplicité des conflits qui s'y déroulent.

Le faible niveau de développement économique de certains pays les conduit tout naturellement à se tourner vers l'exportation de matières premières peu transformées. Le bois, l'or, les diamants sont arrachés à la nature de manière peu respectueuse des équilibres écologiques. Ces dégradations causées à l'environnement peuvent être porteuses de crises, c'est notamment le cas au Sud du Nigeria confronté à une catastrophe écologique découlant de l'exploitation pétrolière et se manifestant par des fuites d'oléoducs et la construction de barrages asséchants ayant causé des affrontements entre les natifs de la région, les Ogonis, et les troupes gouvernementales<sup>55</sup>.

On constate généralement que les sites riches en ressources extractibles sont excentrés par rapport aux capitales politiques (Ogoniland, Pointe –Noire, Cabinda, Sud-Soudan etc..) et sont traditionnellement farouches à toute forme de pouvoir central d'autant qu'elles ne bénéficient quasiment pas de la manne financière dégagée par ces exportations. Alors qu'elles sont à l'origine du gros des revenus de l'Etat, ces régions sont exclues du système de développement ce qui alimente les velléités sécessionnistes et les conflits centre périphérie.

Ce schéma est renforcé par les dégradations causées à l'habitat du fait de l'extraction minière même si les situations revêtent des formes différentes selon la nature des ressources exploitées et des sites menacés. Les zones aurifères déversent de grandes quantités de mercure dans les cours d'eau ce qui provoque la mort biologique de ces rivières, alors que les exploitations de minéraux à ciel ouvert détruisent de manière irréversibles des zones de vie, de pâturage ou même des sites funéraires comme ce fut le cas au Sud de Madagascar. Aussi les risques en termes de sécurité que représente l'extraction des matières premières sont ils variables selon les enjeux qu'ils revêtent : économique à travers le partage de la rente, écologique avec les destructions souvent irréversibles, humain dans le cas des villages sacrifiés à la prospection minière.

Dans les zones désertiques la question de l'eau est encore plus vitale que la destruction de l'habitat traditionnel. Ainsi les grands projets d'irrigation et d'assèchement liés à la recherche d'une meilleure productivité agricole exposent particulièrement les populations de ces zones. Au Sud Soudan la construction du canal du Jonglei pour assécher les marais du Sud et en faire des terres cultivables, affectent les populations pastorales qui souffrent de l'aridité. La colonisation des terres gagnées par les populations du Nord ne fait qu'alimenter le conflit entre nordistes et sudistes de John Garang.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Source : La sécurité en Afrique à l'épreuve des atteintes à l'environnement, Irchad Razaaly, chercheur associé à l'IRIS.

<sup>56</sup> John Garang est le chef du SPLA (Armée de libération du peuple soudanais) principal mouvement d'opposition au pouvoir en place à Khartoum.

Les multiples conflits qui se déroulent dans ces pays sont également pour certains la source d'une destruction irrémédiable de l'environnement. Au delà des conséquences directes des combats sur l'environnement, ce sont essentiellement des répercussions dues aux déplacements de population dont il s'agit ici. Les atteintes à l'environnement se manifestent lors de conflits par une surexploitation des richesses du milieu naturel. Ainsi les conflits des Grands Lacs en Afrique centrale, ont eu des conséquences désastreuses pour cette région en déversant sur les routes des millions de réfugiés. La survie de ces personnes arrivées en masse en l'espace de quelques semaines est passée par l'exploitation intensive de toutes les ressources mises à leur portée et tirées en premier lieu de la forêt.

L'autre processus qui agit directement sur l'environnement en zone de conflit est l'apparition d'activités de déprédation. Trafics et autres économies de guerre civile s'organisent à l'ombre des zones grises, où la loi de la jungle est de mise. Toute ressource, telle que l'or, le bois, les diamants, l'ivoire... peut et doit alimenter la guérilla. Les cartes géologiques se superposent souvent aux cartes des conflits et plus la guérilla est active, plus l'environnement est pillé et plus les armes affluent. Des conflits se poursuivent ainsi comme si leur existence était leur seule finalité sans réels buts politique comme le démontre l'UNITA de Jonas Savimbi<sup>57</sup> qui combat grâce à l'argent des diamants une armée régulière tirant ses ressources de l'exploitation du pétrole.

La dépendance de ces pays envers les flux économiques et commerciaux étrangers est si forte que les législations en vigueur sont peu regardantes sur les diverses activités polluantes, que ce soit dans le domaine de l'exploitation des ressources naturelles ou dans celui de l'importation de déchets toxiques. Le sol de certains Etats pauvres est considéré par d'autres comme un lieu de déversement de déchets toxiques et radioactifs faisant de ces Etats de véritables Etats-Poubelles.<sup>58</sup>

Le rapporteur spécial du Commissariat aux droits de l'homme auprès des Nations Unies a mis en évidence les pratiques courantes des pays industrialisés pour se débarrasser de leurs déchets. La recherche de débouchés pour les quelques 300 millions de mètres cubes de déchets toxiques produits annuellement dans le monde trouve un écho au besoin pressant de devises pour les pays surendettés. Le coût moyen du retraitement dans les formes d'une tonne de déchets dangereux dans les pays du Nord est de l'ordre de 3000 dollars alors que l'enfouissement des mêmes produits sous des latitudes tropicales n'est que de 5 dollars. L'existence de nombreuses zones de non-droit partout dans le monde favorise ce genre de transactions malgré l'existence de textes internationaux réglementant ces pratiques.

Pour ne citer qu'un exemple et illustrer les conséquences de telles pratiques sur l'environnement et les populations locales, le Bénin qui, au cours des années 80, s'était proposé de nombreuses fois pour accueillir sur son territoire des déchets, entre autres radioactifs, a connu des décès suspects et massifs dans des lieux ayant servi pour le stockage de ces résidus.

Toutes ces dégradations environnementales qu'elles soient globales ou locales ont des conséquences sociales désastreuses et portent gravement atteinte aux conditions de vie des populations concernées. Cela peut alors non seulement alimenter des conflits locaux mais également déboucher sur un processus de génération de conflit et avoir par ailleurs des conséquences pour les pays riches.

---

<sup>57</sup> Jonas Savimbi a été tué fin février 2002 lors d'affrontements avec l'armée régulière et des négociations sont ouvertes entre les parties au conflit.

<sup>58</sup> Sur le trafic de déchets à destination de l'Inde et du Bangladesh voir « Exposing the recycling Hoax » [www.essential.org](http://www.essential.org) 1996

### **322. Les conséquences sociales et le processus de génération de conflit**

Anéantissant les bases de vie humaines, les dégradations des milieux peuvent être à l'origine de famines, de conflits de répartition, d'exode rural massif et de mouvements migratoires trans-frontières. D'après des estimations avancées par des experts des Nations Unies, d'ici à une cinquantaine d'années, environ 150 millions d'hommes seront obligés d'abandonner leurs terres devenues infertiles pour aller s'installer dans les villes.

Par ailleurs, tandis que les problèmes clés du changement écologique sont principalement causés par les pays industriels, les conséquences sont, dans un premier temps, surtout sensibles dans les pays sous-développés où elles engendrent des risques d'ordre sécuritaire.

Les impacts sociaux des dégradations environnementales peuvent se traduire par la baisse de la production agricole et la malnutrition, par la paupérisation des populations, par des problèmes sanitaires ainsi que des troubles dans le fonctionnement socio-institutionnel et enfin par des mouvements migratoires.<sup>59</sup>

Le changement climatique, comme des dégradations plus locales, engendre en premier lieu une chute de la production agricole traditionnelle qui ne permet plus de faire face à l'augmentation de la population et débouche sur la malnutrition voire sur des famines. Comme l'illustre l'exemple du Sahel, cette situation peut déboucher sur des conflits de répartition.

Le problème de la faim concerne encore aujourd'hui 830 millions de personnes, soit près de 15% de la population mondiale, concentrée dans certains pays du Sud essentiellement en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. Le taux de croissance globale de la production agricole mondiale s'est sensiblement ralenti passant de 3% dans les années soixante à moins de 2% pour la dernière décennie du XX<sup>ème</sup> siècle. L'une des raisons de ce ralentissement est l'existence de barrières dans la croissance des gains de productivité dues à la dégradation du milieu qu'il s'agisse de l'érosion des sols, de la pollution atmosphérique, de l'épuisement des nappes ou encore de la salinité des terres irriguées.

Les capacités d'extension des superficies agricoles existent mais sont limitées et sont estimées à environ 5% des réserves, soit 90 millions d'hectares pour l'ensemble des pays en voie de développement ce qui est notoirement insuffisant pour faire face à la demande alimentaire de ces pays. L'hypothèse de la généralisation à l'ensemble de l'humanité des techniques de l'agriculture mécanisée et dotée d'engrais minéraux, telle qu'on la pratique au Nord, apparaît impossible d'un point de vue financier et aurait des impacts sociaux et environnementaux désastreux. Ce problème de la faim dans le monde sort du cadre strict de l'environnement et pose plus largement la problématique de la répartition de la richesse entre pays riches et pays en voie de développement qui est à l'origine de tensions et d'instabilité aussi bien à l'intérieur des pays pauvres que pour les pays riches.<sup>60</sup>

La productivité économique est particulièrement sujette aux perturbations dans le domaine de l'environnement telles que la dégradation des sols ou les catastrophes dans les sociétés où l'économie et l'environnement sont largement interdépendants et où la production agricole assure une grande partie du P.N.B. Alors que les sols constituant la base de l'alimentation de la population ne cessent de s'épuiser, les terres plus rentables, sont affectées aux cultures d'exportation qui sont destinées au marché mondial. Du coup, l'économie de subsistance en

---

<sup>59</sup> Voir l'exemple de l'Afrique en annexe 7

<sup>60</sup> Source : La faim dans le monde, La découverte, 1991

pâtit avec, à la clef, la paupérisation de la population et des famines susceptibles de déboucher sur des conflits de répartition ou de déclencher des mouvements migratoires.

Les dégradations environnementales ont également des répercussions sanitaires importantes. Sous l'effet du réchauffement global et d'une humidité de l'atmosphère plus élevée, des agents pathogènes pénètrent dans des régions où ils n'étaient pas présents auparavant et affectent des populations moins résistantes.

D'autre part, l'exploitation de ressources non renouvelables sans respect de l'environnement naturel peut provoquer des nuisances. C'est le cas notamment dans les pays en voie de développement où le risque de libération de substances toxiques est élevé. La contamination des sols, des eaux de surface et des nappes phréatiques, les méthodes de gestion agricole et la surexploitation des fonds de pêche ont des effets néfastes sur la biodiversité tout en causant de graves préjudices sanitaires à la population. Quant aux problèmes de stockage de déchets toxiques, il est difficile d'en mesurer à court terme les conséquences pour les populations, seule une contamination massive vient de temps à autre nous rappeler les conséquences de telles pratiques.

Si, dans la majorité des cas, les problèmes sanitaires ne conduisent pas directement à des conflits violents, ils accroissent pourtant les risques en exacerbant d'autres effets sociaux. Ainsi par exemple, des épidémies peuvent-elles provoquer des migrations et l'appauvrissement de la population indigène ou bien des famines qui peuvent à leur tour favoriser l'apparition de maladies infectieuses.<sup>61</sup>

Face à tous ces risques alimentaires ou sanitaires, les populations concernées ne peuvent que constater l'incapacité de leurs gouvernants à les enrayer. Ces dégradations alimentent donc la crise de l'Etat avec encore plus de force dans les pays pauvres et les populations perdent le peu de confiance qu'elles avaient jusqu'alors dans leurs institutions souvent d'ailleurs peu acceptées et légitimées. Les structures sociales traditionnelles se décomposent et les tensions sociales sont exacerbées devant la montée des inégalités sur fond de démographie galopante et d'exode rural.

Les stratégies d'aide au développement apportent souvent une réponse à court terme et inadaptée tandis que certaines orientations politiques locales se révèlent désastreuses comme par exemple la sédentarisation de nomades ou l'abandon des méthodes de gestion agricole durables au profit de la culture intensive. Quand à l'aide alimentaire elle peut détruire encore davantage les cultures vivrières auxquelles elle fait une concurrence déloyale et confiner ses populations à un assistanat chronique.

L'une des conséquences les plus déstabilisantes de cette détérioration du cadre de vie ainsi que des problèmes d'alimentation, sanitaires ou socio-institutionnels qui en résultent, est le développement des migrations, d'abord internes vers les mégapoles, mais aussi trans-frontières afin de rejoindre des conditions temporaires permettant la survie. Selon les estimations du Fond des nations unies pour la population (FNUAP), le nombre des migrants dans le monde (migrations internes et réfugiés non compris) oscillait entre 130 et 150 millions à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, soit 2,3% de la population mondiale, l'Union Européenne en accueillant 18 millions et les Etats Unis près de 25 millions.

---

<sup>61</sup> Voir à ce sujet le rapport de la banque mondiale « Pour une meilleure santé en Afrique, les leçons de l'expérience » 1994.

L'essentiel des migrations internationales concerne donc le Sud de la planète. Les populations du tiers monde émigrent le plus souvent vers des pays limitrophes, à peine moins pauvres que ceux dont ils sont originaires. Néanmoins, un net accroissement des flux migratoires Sud Nord s'est opéré, en dépit des obstacles mis sur la route des candidats à l'exil. Selon l'OCDE le nombre de migrants vers l'Union Européenne et les Etats Unis a doublé entre 1983 et 1993 passant de 1,3 à 2,7 millions par an.<sup>62</sup>

L'objectif de maîtrise des flux paraît illusoire pour les pays du Nord car les mouvements de populations provoqués par la misère, les immenses frustrations nées des déséquilibres économiques et démographiques planétaires, les catastrophes naturelles ou la guerre, devraient s'amplifier, la mondialisation des flux étant encore à venir selon les experts des Nations Unies.

Si les mouvements migratoires ne constituent nullement un phénomène nouveau, leur ampleur actuelle ou à venir est inquiétante. Ils ont pour origine le désir de fuir des conditions de vie se dégradant et l'illusion d'en trouver de meilleures. Les dégradations environnementales anthropiques ont une part de responsabilité non négligeable dans l'accroissement de cette tendance qui résulte plus généralement du différentiel de développement économique et de richesse entre diverses parties du monde. Des phénomènes tels que la dégradation du sol, la raréfaction des ressources naturelles ou encore les répercussions de l'effet de serre, amplifient la dégradation du cadre de vie, les sols ne suffisent plus à nourrir une population de plus en plus nombreuse qui est finalement condamnée à l'exode.

A titre d'exemple, il convient de citer à nouveau le dessèchement qui frappe la région autour de la mer d'Aral. Dès 1993, la pénurie d'eau autour de la mer d'Aral conjuguée à une forte croissance démographique et à des dégradations environnementales multiples, a provoqué le déracinement de quelque 750 000 personnes avec pour conséquence des accrochages entre les pays riverains, le Kirghizistan et l'Ouzbékistan.

Le risque de déstabilisation menace alors les régions d'accueil, ces flux migratoires provoquant des tensions sociales tout en compromettant la stabilité politique. La menace d'une migration massive peut alors être utilisée pour faire pression sur un pays voisin ou sur l'opinion publique internationale comme ce fut le cas en 1998 entre l'Albanie et l'Italie.

Les conséquences sociales découlant des dégradations de l'environnement, peuvent, tout comme les pénuries de ressources, contribuer au processus de génération des conflits. Mais, contrairement à la pénurie de ressources qui peut conduire directement à des conflits, la dégradation environnementale ne peut être considérée que comme une source indirecte de conflits. On distingue en effet plusieurs types de conflits liés à l'environnement.

Les conflits simples dits de pénurie, déjà évoqués, ont pour enjeu des ressources naturelles disponibles au niveau régional telles que l'eau douce, les fonds de pêche et les surfaces arables. Ces ressources renouvelables sont une cause de conflits notamment dans les régions où elles font figure de biens rares et vitaux.

Les mouvements migratoires provoqués par des changements écologiques peuvent être à l'origine de conflits identitaires. Ces déplacements de populations ont pour effet de renforcer, d'une part, les liens au sein d'un même groupe ethnique tout en favorisant d'autre part des réflexes d'exclusion et de discrimination envers d'autres ethnies avec, à la clef, des affrontements violents, voire des génocides comme ce fut le cas au Rwanda. Si ce phénomène

---

<sup>62</sup> Voir également : Les réfugiés dans le monde, HCR, La découverte, 1995

ne reste pas circonscrit dans les limites d'un même Etat, il peut alors représenter une menace pour la sécurité internationale car les flux migratoires sont susceptibles de porter atteinte à la stabilité politique ou d'épuiser durablement les capacités économiques et sociales des pays d'accueil. Avec l'amplification des dégradations environnementales, les flux migratoires vers les pays plus riches devrait s'amplifier ce qui posera également des problèmes pour les régions d'accueil, notamment l'Europe et l'Amérique du Nord.

Des conflits relatifs de pénurie peuvent également se manifester lorsque les dégradations écologiques sont telles qu'elles empêchent les pays sous-développés d'atteindre un niveau de prospérité plus élevé. L'insatisfaction gagne alors la population qui perçoit une disproportion entre son niveau de vie réel et celui qu'elle juge avoir mérité. Au fur et à mesure que se détériore la situation économique, le mécontentement augmente. A partir d'un seuil critique, les agressions se tournent contre ceux qui sont tenus pour responsables de la misère économique ou qui sont considérés comme profiteurs du système. Ces situations constituent des terrains particulièrement favorables à toute forme d'extrémisme politique ou religieux.

### **33. L'utilisation de l'environnement dans les conflits**

Si la guerre du Golfe entre l'Irak et les puissances de la coalition a suscité un vif intérêt quant aux dommages causés à l'environnement en temps de guerre, il ne faut pas oublier que l'on a réellement commencé à se soucier des conséquences de la guerre sur l'environnement pendant la guerre du Vietnam. Au cours de ce conflit, et notamment entre 1962 et 1971 durant l'opération « Ranch Hand », l'aviation américaine a répandu sur ce pays quelque 70 millions de litres d'herbicides très puissant, en particulier « l'agent orange ». Pour mener cette opération visant à défolier la jungle pour en chasser les combattants qui y trouvaient refuge, 1,7 millions d'hectares ont été traités souvent à plusieurs reprises. A la fin de la guerre, un cinquième des forêts sud-vietnamiennes avait été détruit chimiquement et plus d'un tiers des mangroves avait disparu.

En 1966 c'est l'opération « Popeye » qui est lancée. Il s'agissait de déverser des tonnes d'iodure d'argent sur les nuages en espérant déclencher de fortes précipitations pour inonder et embourber les voies de communication de l'ennemi, principalement la piste Ho Chi Minh. Cette pratique dont les résultats furent approximatifs fut néanmoins poursuivie jusqu'en 1972.<sup>63</sup>

Peu après le commencement de la guerre du Golfe en 1990, les forces irakiennes ont lancé une attaque contre un dépôt de pétrole au nord de l'Arabie Saoudite ce qui a causé la première marée noire de ce conflit. D'autres marées noires suivirent et en tout, on estime qu'environ 11 millions de barils de pétrole brut se sont déversés dans le Golfe. Certaines de ces cibles pouvaient être considérées comme des objectifs militaires ayant un intérêt stratégique. Mais le crime irakien le plus dramatique pour l'environnement fut la destruction systématique des installations pétrolières du Koweït. Les incendies ainsi provoqués ont répandu un immense voile de fumée sur tout le pays. En tout plus de 500 puits ont été incendiés et il semble que ces opérations menées par l'Irak ne répondaient à aucune nécessité militaire.

Les exemples d'utilisation de l'environnement comme instrument de guerre sont donc nombreux et il importe de bien faire la différence entre les dommages fortuits causés à l'environnement, les dommages intentionnels, et ceux qui sont volontairement amplifiés.

### **331. Les tentatives de réglementation par le droit international humanitaire (DIH)**

---

<sup>63</sup> Sur les expérimentations américaines pendant la guerre du Vietnam voir « Une guerre de 35 ans : Indochine, Vietnam 1940-1975 », Raymond Toinet, Lavauzelle

La guerre du Golfe de 1990-91 a été le premier conflit dont l'impact environnemental a capté l'attention de la communauté internationale et de l'opinion publique. Depuis lors, la question de la protection de l'environnement en période de conflits armés est devenue un sujet d'étude et de débat très important. Ce regain d'intérêt a conduit à un réexamen du DIH, qui contient plusieurs clauses concernant l'environnement en cas de conflit.

En amont comme en aval des conflits armés, la protection de l'environnement est intimement liée au DIH qui est en soit un compromis. Il est difficile de trouver le juste équilibre entre les nécessités militaires, d'une part, et les exigences de l'humanité, d'autre part. Le but de la guerre est en effet de vaincre l'ennemi et une guerre propre vis à vis des être humains comme de l'environnement est illusoire.<sup>64</sup>

Les principes généraux du droit humanitaire s'appliquent naturellement à la protection de l'environnement en période de conflit. Il convient d'en citer deux : Le premier principe, énoncé déjà en 1864 dans la déclaration de Saint-Petersbourg et depuis lors confirmé plusieurs fois, est celui selon lequel « Le droit des parties au conflit de choisir des méthodes ou moyens de guerre n'est pas illimité ». Le deuxième principe est celui de la proportionnalité, évoqué dans de nombreuses dispositions du droit humanitaire. Si ces principes généraux, tout comme un certain nombre de traités, n'ont pas comme but premier de protéger l'environnement ils le protègent de manière indirecte. Parmi ces traités non spécifiques citons l'interdiction d'emploi des gaz chimiques (1925), l'interdiction de mise au point d'armes bactériologiques (1972), l'interdiction ou la limitation de certaines armes classiques peu discriminantes (1980).

Il existe en revanche deux traités du DIH ayant directement une incidence sur l'environnement en cas de conflit armé. Tout d'abord la convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles (convention ENMOD adoptée dans le cadre des Nations Unies en 1976), ainsi que le protocole I de 1977, additionnel aux conventions de Genève de 1949.

Selon son article premier, la convention ENMOD a pour but d'interdire l'utilisation à des fins militaires ou à toutes autres fins hostiles des « techniques de modification de l'environnement ayant des effets étendus, durables et graves, en tant que moyen de causer des destructions, des dommages ou des préjudices à tout autre Etat partie ». Les atteintes visées sont celles résultant de « toute technique ayant pour objet de modifier, grâce à une manipulation délibérée de processus naturels, la dynamique, la composition, ou la structure de la Terre ».

Cette convention fut une sorte de réponse aux craintes nées de l'utilisation de moyens de combat très dommageables à l'environnement durant la guerre du Vietnam. Néanmoins elle a toujours été assez controversée car il lui est reproché de ne réglementer que l'usage de techniques futuristes sans prendre en considération les atteintes à l'environnement causées par des moyens de guerre classiques. Malgré des tentatives de révision, la convention ENMOD souffre toujours de ses faiblesses dues au manque de précision dans la définition des termes « étendu, durable et grave ».

---

<sup>64</sup> Rappelons que le droit international humanitaire des conflits armés dit « droit de Genève » (conventions de 1864, 1906, 1929, 1949, 1977) vise à garantir la vie, la santé, et la dignité des victimes des conflits armés internationaux et non internationaux. Le régime juridique s'appliquant à un conflit armé étant d'ailleurs différent selon qu'il a un caractère international ou non international.

Le protocole I contient deux dispositions clefs traitant directement des dangers que représente la guerre moderne pour l'environnement. L'article 35 traitant des méthodes et moyens de guerre stipule que :

- Dans tout conflit armé, le droit des parties au conflit de choisir des méthodes ou moyens de guerre n'est pas illimité.
- Il est interdit d'employer des armes, des projectiles et des matières ainsi que des méthodes de guerre de nature à causer des maux superflus.
- Il est interdit d'utiliser des méthodes ou moyens de guerre qui sont conçus pour causer des dommages étendus, durables et graves à l'environnement.

L'article 55 traitant de la protection de l'environnement naturel énonce pour sa part que :

- La guerre sera conduite en veillant à protéger l'environnement naturel ce qui inclut l'interdiction de moyens de guerre causant de tels dommages à l'environnement qu'ils compromettent la santé ou la survie de la population.
- Les attaques contre l'environnement naturel à titre de représailles sont interdites.

La convention ENMOD et le protocole I n'interdisent pas le même type d'atteintes à l'environnement. L'un a trait à l'interdiction de la guerre écologique (protocole I) alors que l'autre traite de l'interdiction de la guerre dite géophysique (ENMOD)<sup>65</sup>.

Si l'on reprend l'exemple des agissements de l'Irak en 1990-91 on peut se demander s'ils étaient conformes au droit de la guerre, et se rendre compte de la difficile mise en pratique des normes internationales. La question de la violation des deux conventions de référence par l'Irak reste une question très litigieuse mais purement théorique car aucune n'était formellement en vigueur au moment des faits. Si l'on doit admettre que les agissements de l'Irak ne tombent pas dans le champ d'application de la convention ENMOD car il n'y a pas eu de manipulation de l'environnement pour causer des dommages, les experts américains estiment que même si le protocole I avait été en vigueur il n'est pas certain que l'Irak ait pu être incriminée en raison de l'interprétation de la notion de « long terme ».<sup>66</sup>

Il ne faut d'ailleurs pas oublier que certaines pratiques de la coalition ont également eu des incidences sur l'environnement, qu'il s'agisse des conséquences des destructions de certaines cibles telles que des réserves d'hydrocarbure ou des centrales électriques, ou de la controverse née a posteriori sur l'utilisation des armes à l'Uranium Appauvri (UA) dont la guerre du Golfe fut la première utilisation officiellement admise de ces munitions antichars.

La polémique concernant l'utilisation de ces armes éclata au lendemain de l'opération « Forces Alliées » au Kosovo. Au regard du DIH l'emploi de ces munitions pose deux questions essentielles : l'UA est-il une arme empoisonnée et l'UA engendre-t-il des maux superflus ? Si les éléments scientifiques qui démontrent un lien causal entre l'UA et une détérioration de la santé et de l'environnement humain restent, à ce jour, insuffisants, il paraît souhaitable de soumettre ces munitions à un examen sérieux, au vu non seulement du DIH, mais aussi des principes généraux du droit de l'environnement et de sûreté nucléaire. Il faut cependant admettre qu'en pratique, les armées rechignent à abandonner une arme particulièrement utile tant qu'une autre arme capable de remplir le même usage militaire n'est pas disponible.<sup>67</sup>

Les atteintes à l'environnement au cours de la guerre du Golfe et dans les conflits qui se sont déroulés depuis ont donc mis une fois de plus en évidence la difficulté de mise en œuvre du

<sup>65</sup> Le tableau figurant en annexe 8 montre le champ d'application et la complémentarité de ces deux textes.

<sup>66</sup> Pour un aperçu plus détaillé voir « La destruction de l'environnement pendant la guerre du Golfe », A.Roberts, RICR, 1991.

<sup>67</sup> Source : Problèmes juridiques relatifs à l'utilisation d'armes à Uranium Appauvri, Claudine-Mariko Richard, GRIP, éditions Complexe, 2001

droit existant. Comment doit réagir la communauté internationale si un belligérant méprise ouvertement les dispositions du droit de la guerre, particulièrement dans le domaine de l'environnement ?

On constate donc qu'en pratique, beaucoup de considérations écologiques peuvent être surpassées par des considérations ou des intérêts supérieurs, militaires ou politiques. C'est le sens du message délivré par le CICR lors de la 47<sup>ème</sup> session de l'assemblée générale de l'ONU, constatant que « le véritable problème ne réside pas dans l'insuffisance des normes mais dans l'ignorance et le mépris de celles-ci ». Une autre initiative du CICR a été de faire intégrer des directives relatives à la protection de l'environnement dans les manuels militaires. Il importe désormais aux Etats et aux forces armées de mettre en pratique leurs engagements dans ce domaine.<sup>68</sup>

### **332. Les menaces émergentes**

Bien que les modifications de la biosphère à des fins militaires soient interdites par la convention ENMOD, le concept de « environmental warfare » fait partie du langage et des manuels militaires américains. Dès 1970 Zbigniew Brzezinski écrivait dans son livre « between two ages », que « les techniques de modification du climat pourraient être utilisées pour produire des périodes de sécheresse prolongées ou des orages ». De nombreux scientifiques affirment qu'il est envisageable de dévier des perturbations météorologiques sévères par l'échauffement de la troposphère au moyen d'un puissant rayonnement électromagnétique émis à partir du sol ou d'un satellite.

Depuis le début des années 90, et dans le cadre de la RMA (revolution in military affairs), les références aux techniques de modifications environnementales se multiplient aux Etats Unis. Ces nouvelles missions ou « future warfare », reposent sur une domination dans l'air et dans l'espace et nécessitent la maîtrise de l'information, de l'environnement et des moyens de communication, ainsi que de nouvelles armes à effet dirigé. C'est dans ce contexte qu'est née une controverse autour du projet HAARP.

Le programme HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program), conduit actuellement par les Etats Unis, suscite bien des interrogations. Pure recherche scientifique affirment les militaires américains, nouvelle tentative militaire de manipuler l'environnement à des fins hostiles rétorquent quelques scientifiques et des organisations écologistes ou pacifiques. HAARP est-il une nouvelle arme ? Est-il contrôlable ? A quoi sert-il vraiment ? Les parlementaires européens eux mêmes n'ont pu obtenir aucune information de la part des autorités américaines lors d'un débat sur les armes non létales en 1998. Le parlement européen a d'ailleurs adopté la résolution A4-0005/99 démontrant ses vives inquiétudes envers ce système.

A première vue rien ne distingue HAARP des installations de recherche ionosphériques classiques, si ce n'est le gigantisme des puissances émises et le contrôle exclusivement militaire du projet. Cette installation implantée en Alaska comporte actuellement 180 antennes d'une vingtaine de mètres de hauteur. Une inconnue concerne la puissance exacte des émissions évaluée de 27 millions à 3 milliards de Watt. L'ensemble est complété par des dispositifs de mesure et d'observation de l'ionosphère et du climat. Cette installation semble être polyvalente comme le prouvent les brevets déposés : utilisation dans le cadre d'un bouclier

---

<sup>68</sup> L'OTAN dispose ainsi d'un département en charge des problèmes relatifs à l'environnement et le ministère français de la défense a récemment publié un fascicule traitant des forces armées et de l'environnement.

anti-missiles, manipulation du climat, création de perturbations atmosphériques sur d'autres continents, maintien en l'air et de façon stable de nuages artificiels pouvant servir de réflecteur pour prolonger une couverture radar ou de communication en l'associant à l'ensemencement de nuages.<sup>69</sup>

Trente ans plus tard, un rapport de l'US Air Force intitulé « le temps comme multiplicateur de force ; contrôler le temps en 2025 » semble ressusciter « Popeye ». Selon les experts, toutes les techniques convergeront en 2025 pour déclencher ou simuler des phénomènes météorologiques. Les recherches américaines menées en « black program », semblent s'être renforcées depuis le début des années 90. Tout au plus ENMOD a ralenti l'allure des travaux ou du moins leur publication. Rien ne semble donc pouvoir empêcher les militaires américains de jouer avec le temps.

Le GRIP (Groupe de Recherche et d'Information sur la Paix et la sécurité) indique que les recherches militaires relatives aux modifications environnementales n'ont jamais cessé, mais qu'elles suscitent même un significatif regain d'intérêt aux Etats Unis. Son observatoire appelé « forces armées et environnement » a publié un livre intitulé « les conflits verts », qui fait notamment le point sur les techniques opérationnelles, en phase de recherche et développement ou à l'Etat de projet, visant à modifier l'environnement à des fins hostiles. On y apprend notamment les études en cours sur les possibilités de provoquer des tremblements de terre ou des raz de marée. La manipulation du climat peut en effet s'avérer un moyen de neutraliser l'économie d'un pays en toute impunité sans déclaration de guerre ni envoi de troupes sur le terrain.

Mais les projets d'utilisation de l'environnement à des fins hostiles ne sont pas l'apanage des Etats. En effet depuis les bouleversements stratégiques des années quatre vingt dix, la menace étatique classique a perdu de son importance et de nouvelles formes de menaces sont apparues. Regroupées sous le terme générique de « menaces transnationales », concept fourre-tout et parfois galvaudé qui assimile risques et menaces, elles comprennent des menaces utilisant l'environnement.

Selon J.F DAGUZAN, ces nouvelles menaces transnationales pourraient se définir de la façon suivante : « Menace qui peut affecter partiellement ou globalement l'équilibre d'une société ou d'un pays, en jouant sur des causes sociales, économiques ou politiques, essentiellement par le biais de moyens non militaires, cette menace pouvant être éventuellement ou partiellement traitée par des moyens militaires ». Il distingue ensuite les menaces intentionnelles ayant des motivations politiques ou vénales, des menaces génériques parmi lesquelles il situe principalement les menaces environnementales classiques d'origine anthropiques ou non.

Il semble que l'utilisation intentionnelle de l'environnement dans les conflits à venir, puisse être non seulement l'œuvre d'Etats mais d'acteurs non étatiques. Si l'écoterrorisme ne peut encore être considéré comme une menace importante pour les sociétés occidentales, en revanche le bioterrorisme est pris très au sérieux notamment depuis les attentats du 11 septembre et la psychose de l'Anthrax.

Au début des années 80 est apparu dans les pays anglo-saxons un mouvement écologiste radical appelé « écoterrorisme ». A la différence du « bioterrorisme » qui se définit par l'utilisation de moyens biologiques pour atteindre des buts souvent politiques, l'écoterrorisme se définit par son objectif de sauvegarde de l'environnement. Trouvant leur source

---

<sup>69</sup> Sur le projet HARRP voir notamment le rapport 98/5 du GRIP sur le site : [www.ib.be/grip/bdg/g1666.html](http://www.ib.be/grip/bdg/g1666.html)

d'inspiration dans la philosophie de la Deep ecology (écologie profonde), les « écouerriers » ou « écoterroristes », utilisent le terrorisme contre les organisations, les institutions et les personnes qui ont une action néfaste pour l'environnement.<sup>70</sup>

Les groupes écoterroristes, mobilisés autour des animaux ou autour de l'environnement, militent de manière plus ou moins modérée. Aux Etats-Unis, le groupe « Mobilisation for animals » (M.F.A.), rassemblant plusieurs mouvements de protection des animaux, manifeste pacifiquement mais procède également à des actions directes de menaces et d'attentats. Le « Front de Libération des Animaux » (F.L.A.) au Royaume Uni est davantage extrémiste et les actions de ses membres vont du vandalisme aux colis piégés. En France, les écoterroristes ont mené une action contre la chasse à courre en forêt de Fontainebleau en novembre 1997, et ils ont annoncé dans la presse qu'ils déclaraient la guerre à l'Office National des Forêts.

Même si la plupart des actions restent cantonnées à l'intérieur des pays d'appartenance des groupes, l'écoterrorisme pourrait prendre un caractère transnational avec son extension. Certes, son activisme est moindre depuis quelques années par rapport à la décennie 80-90, mais la menace n'a pas diminué et il y aurait 2000 groupes écologistes modérés et extrémistes rien qu'au Canada.

Le souci croissant des populations pour la préservation de l'environnement, notamment dans les sociétés les plus prospères, peut générer des affrontements civils, voire une opposition violente et illégale vis à vis des pouvoirs publics. L'écoterrorisme est un phénomène qui s'est surtout développé aux Etats-Unis et au Canada. Cependant, l'Europe a été concernée notamment au cours de la dernière décennie.

L'écoterrorisme peut donc se manifester sous la forme d'attentats, d'agressions, d'incendies criminels ou par le biais de la technologie de l'information (cyberterrorisme). Ainsi, des écoterroristes ont-ils empoisonné, en 1998 à Florence et à Bologne, le gâteau de Noël de l'entreprise Nestlé. Celle-ci fut finalement obligée d'en retirer du marché cinq millions d'unités ce qui lui a causé un préjudice financier de 170 millions de francs au total.

Un autre exemple d'action est l'appel, lancé par des militants antinucléaires, à bloquer les transports nucléaires prévus en mars 2001 pour rapatrier vers l'Allemagne les déchets radioactifs provenant de l'usine de traitement des combustibles nucléaires de la Hague. Les écoterroristes ne s'en prennent généralement pas à l'environnement, ne l'utilisent pas, mais ont pour cibles ceux qui, à leurs yeux, le dégradent.

L'accès relativement facile à des substances explosives, toxiques ou radioactives représente également un gros potentiel de risque pour nos sociétés industrielles modernes. La montée en puissance des sectes apocalyptiques et des groupes terroristes radicaux rendent encore plus probable des attentats aux agents biologiques affectant la santé et l'alimentation des démocraties occidentales. L'attentat commis en 1995 par la secte japonaise Aum contre le métro de Tokyo illustre bien la gravité de cette problématique tout comme la psychose née aux Etats Unis à la suite de l'expédition, non encore élucidée, de courriers contaminés à l'Anthrax. Cependant, sur le plan des techniques particulièrement complexes, qui sont nécessaires pour la production des agents, l'évaluation de la menace du bioterrorisme est controversée.

Un groupe d'experts réuni par les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis en 1999 a déterminé que les six microorganismes qui représentent la plus grande menace pour la santé publique étaient *Variola major* (variole), *Bacillus anthracis* (charbon), *Yersinia*

---

<sup>70</sup> Aux Etats-Unis le FBI a établi des liens entre les écoterroristes et les opposants aux OGM. C'est également ce que relève le journaliste belge D.de Coninck (De Morgen) qui note que les écoterroristes se recrutent de plus en plus dans la mouvance anti-mondialisation.

*pestis* (peste), la toxine botulinique (botulisme), *Francisella tularensis* (tularémie) et des filovirus/arénavirus (fièvres hémorragiques).

Les actes terroristes utilisant des agents biologiques diffèrent de ceux qui utilisent des agents chimiques. Les microorganismes peuvent être libérés sans bruit et sans provoquer d'effets immédiats. On ne peut circonscrire la maladie jusqu'à ce qu'on reconnaisse les signes de l'infection et qu'on identifie l'agent causal. Si l'organisme peut être propagé aisément d'une personne à une autre, comme la variole, le nombre de victimes peut facilement atteindre des dizaines de milliers. On estime que la probabilité qu'une telle attaque survienne est faible, mais si un incident semblable avait lieu, les conséquences pourraient être désastreuses.

Les virus se préparent sur des animaux ou sur des cellules et nécessitent des conditions de culture très strictes et onéreuses. La production de grande quantité de virus et leur concentration sont des méthodes dangereuses pour les manipulateurs et requièrent un personnel hautement qualifié et des zones stériles de fermentation. Le conditionnement et le transport dans des conditions de basse température rendent très aléatoire leur utilisation à des fins criminelles de large envergure.<sup>71</sup>

Quel que soit l'agent pathogène utilisé, il y a peu de chance qu'il puisse provoquer une épidémie de grande envergure, les mesures qui seraient prises, dès l'apparition des premiers foyers infectieux, devraient permettre de circonscrire, puis de traiter la maladie. D'où l'importance du diagnostic précoce et des systèmes de surveillance. Toutefois, l'impact terroriste n'est pas nécessairement lié au nombre de victimes. Un tout petit nombre de cas signalés, ou supposés, amplifié par la rumeur, peut déclencher une grande inquiétude et un climat anxiogène dans la population.

Et il y a d'autres difficultés à utiliser l'anthrax et les armes biologiques en général comme l'a démontré la secte Aum Shinrikyo, au Japon. Le 20 mars 1995, dans le métro de Tokyo ces terroristes libérèrent non pas une arme biologique, mais une arme chimique, du gaz Sarin ce qui occasionna 12 morts et 5 000 blessés.

Les membres de la secte Aum n'ont pas utilisé un gaz chimique par hasard. Les armes chimiques sont simples et efficaces si on les compare aux armes biologiques. Au départ, l'intention de la secte était d'utiliser l'anthrax. À neuf reprises, de l'anthrax et de la toxine botulinique ont été relâchées par camion dans les rues de Tokyo. Toutes ces tentatives échouèrent. Pourtant, la secte Aum avait à sa disposition d'immenses laboratoires modernes, des scientifiques et des budgets illimités.

Le seul état qui a pendant trente ans développé un important arsenal d'armes biologiques est l'ex-Union Soviétique. Elle avait créé Biopreparat, un vaste réseau secret de laboratoires dans lesquels 35 000 chercheurs et techniciens ont surmonté plusieurs problèmes techniques. Ils ont entre autre réussi à encapsuler les spores d'anthrax dans des résines pour les rendre plus résistantes à la vaporisation et aux rayons ultraviolets. Ken Alibek, l'un des grands patrons de Biopreparat, a rejoint les États-Unis au début des années 90. Ses déclarations sur l'état de l'arsenal soviétique ont ébranlé le gouvernement américain. Des terroristes pourraient-ils profiter de cette expertise soviétique?

Ce qui inquiète, c'est la connaissance et l'expertise que cette nation possède et plus particulièrement les milliers de scientifiques et d'ingénieurs qui ont travaillé à la recherche et au développement de ces armes biologiques. Ce sont eux qui constituent la plus grande menace. Ces milliers de chercheurs sont sans emploi depuis le démantèlement de l'état soviétique. Selon Ken Alibek, plusieurs d'entre eux seraient prêts à vendre leur expertise à des

---

<sup>71</sup> Ceci rend d'autant moins probable le développement d'armes bactériologiques par des organisations terroristes sans le soutien logistique d'États supports.

pays ou des groupes terroristes. L'organisation de Ben Laden ou une autre organisation terroriste auraient-elles pu s'approprier ces armes biologiques ? Il n'y a actuellement pas de confirmation que ce soit le cas, mais on ne peut pas l'exclure.

L'expérience démontre qu'il est très difficile pour un groupe terroriste de produire, manipuler et livrer une arme biologique à des fins de destruction massive. Le choix le plus simple et le plus efficace pour les terroristes reste celui des armes conventionnelles. En utilisant des avions comme bombes, les terroristes du World Trade Center en ont fait la démonstration.

Ainsi, à bien des égards, l'environnement intègre de plus en plus les questions stratégiques et internationales. Que ce soit en liaison directe avec les autres difficultés des pays en développement ou en étant à leur origine, la gestion de la nature prend une place déterminante qui doit être prise en compte pour avoir une vision complète des enjeux de pouvoir. L'affaiblissement du pouvoir des Etats est à la base de bien des atteintes à l'environnement dans les pays en voie de développement en particulier. A terme et malgré le cynisme des relations inter étatiques, les intérêts des puissances occidentales risquent d'être bousculés par un jeu dont elles ne maîtrisent pas les rouages.

Cependant, aucun problème écologique ne conduit inéluctablement à un conflit violent, beaucoup d'entre eux peuvent être réglés par des moyens non-violents. La gravité d'un différent environnemental dépend naturellement du contexte spécifique. Ainsi, il ne fait aucun doute que, par exemple, un litige entre Israël et la Jordanie portant sur un problème d'eau est autrement plus explosif qu'un scénario similaire ayant pour protagonistes l'Autriche et la Hongrie. En principe, le contexte rencontré dans les pays pauvres ou en développement se prête davantage à l'éclatement de conflits violents que les structures sociales consolidées des pays industriels. En conséquence, le Sud est davantage exposé au risque de guerre écologique que le Nord. Ces pays se caractérisent non seulement par des risques écologiques plus élevés mais également par le fait que le seuil de la confrontation est plus vite dépassé.

Pour ce qui concerne les affrontements militaires, ils finissent presque inéluctablement par provoquer des dégâts écologiques. Si, en règle générale, ces derniers ne sont pas un but en soi, ils sont néanmoins acceptés par nécessité militaire. Il en va tout autrement des actes de guerre écologique où la modification des données écologiques est sciemment utilisée comme une arme. Une guerre écologique peut, militairement parlant, paraître très payante étant donné qu'elle permet de frapper massivement l'adversaire avec un risque relativement faible pour ses propres troupes et avec un minimum de moyens. Les projets en cours d'étude laissent à penser qu'en dépit d'engagements internationaux, de nombreux Etats n'ont pas renoncé à développer ce type de moyens alors que des groupes transnationaux menacent à leur tour d'utiliser la menace environnementale pour parvenir à leurs fins.

## CONCLUSION GENERALE

Le siècle à venir, s'il aura à assumer l'héritage de deux siècles d'industrialisation et de dégradations anthropiques, devra également faire face à de nouvelles menaces et à de nouvelles vulnérabilités résultant des transformations de nos sociétés. Dans un monde plus peuplé et plus industrialisé les tensions sur les biens communs pourraient être exacerbées et l'environnement être encore davantage placé sous pression. Le risque de séisme planétaire menace également, si les prévisions concernant les conséquences de l'effet de serre se confirment.

Les enjeux environnementaux sont étroitement liés aux autres défis que l'humanité devra relever au cours de ce siècle, l'ensemble de ces défis faisant système. Au cœur de la problématique, se trouvent la pertinence à long terme de notre mode de développement et la question des rapports Nord-Sud dans leur forme actuelle. A l'heure de la mondialisation de l'économie, certaines dégradations environnementales sont globales, alors que persistent des particularismes locaux qui devraient être redistribués par les mutations en cours.

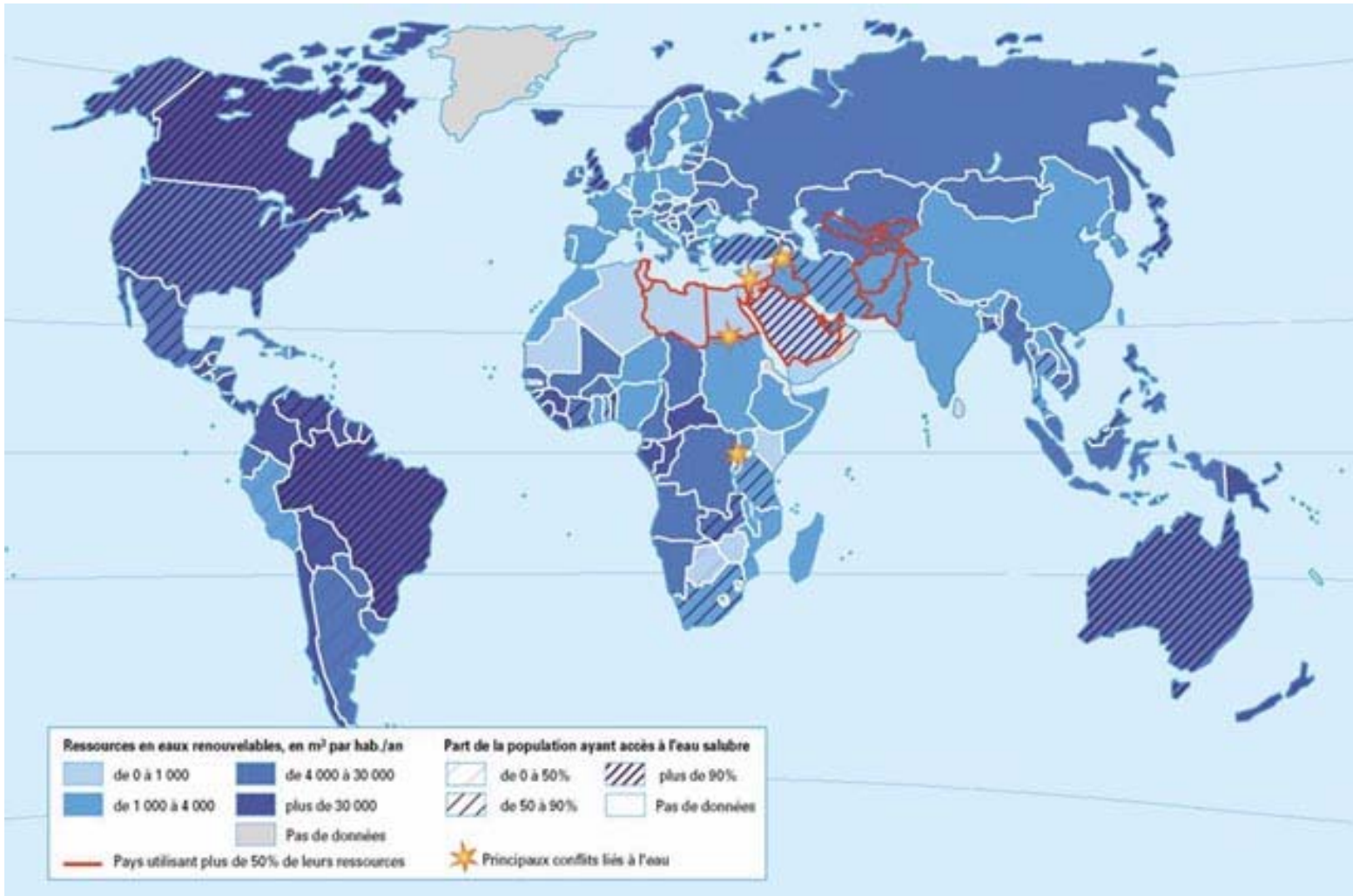
La faible convergence d'intérêts et la faiblesse des politiques mises en œuvre contrastent également avec l'ampleur des défis environnementaux à relever. Il existe en effet un paradoxe entre les engagements des Etats, dans le cadre du droit international, et les intérêts contradictoires, économiques, politiques ou militaires qui sont autant de freins à leur application concrète.

Les politiques de préservation de l'environnement ne peuvent être efficaces que si elles sont novatrices et si elles intègrent les intérêts et les savoirs d'un maximum d'acteurs. Certains risques appellent cependant des mesures d'urgence car il sera peut être trop tard si l'on ne « soulage pas rapidement la planète » face à certaines menaces.

De l'idée que les Hommes se feront de l'environnement dépendra en grande partie le succès des politiques mises en œuvre. L'environnement sera-t-il considéré comme un bien commun de l'humanité nécessitant l'établissement d'un véritable « contrat naturel », ou sera-t-il encore un enjeu, une cause ou un instrument des conflits du siècle à venir ?

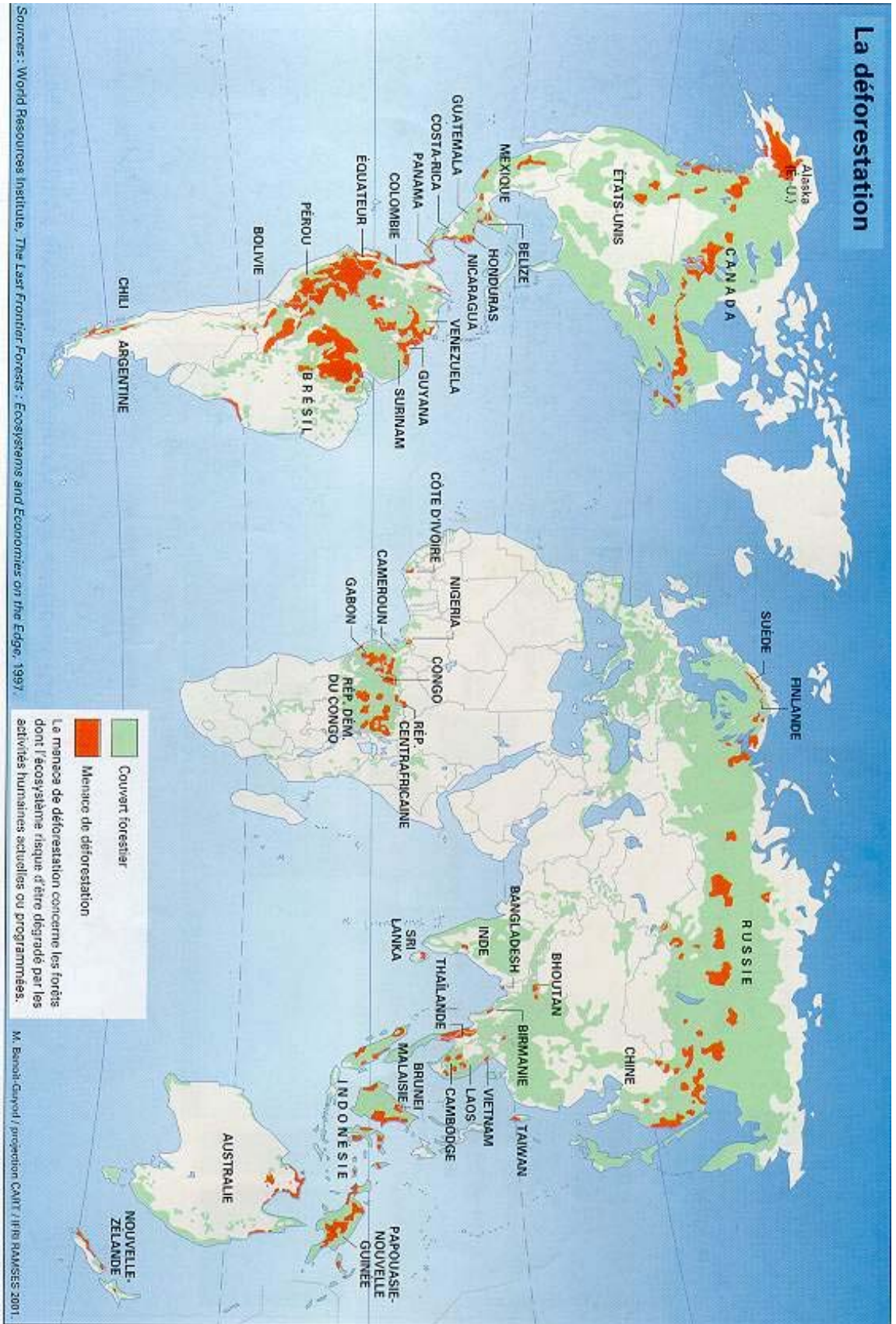
Souhaitons que poussés par une prise de conscience croissante des dégradations environnementales de la part des opinions publiques, les Etats et leurs dirigeants aient le courage de prendre les décisions qui s'imposent.

## ANNEXE 1

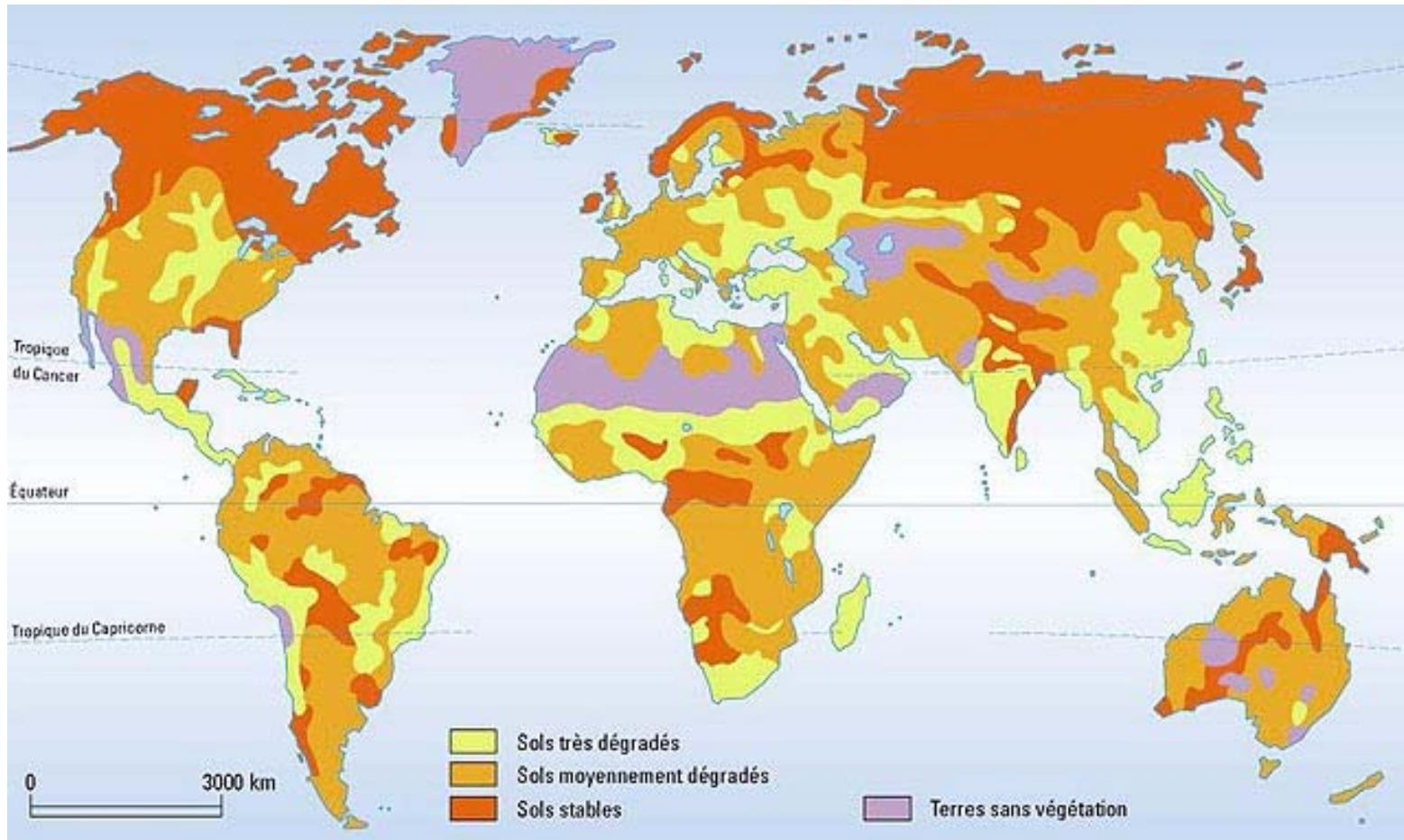
L'EAU DANS LE MONDE

ANNEXE 2

**LA DEFORESTATION**

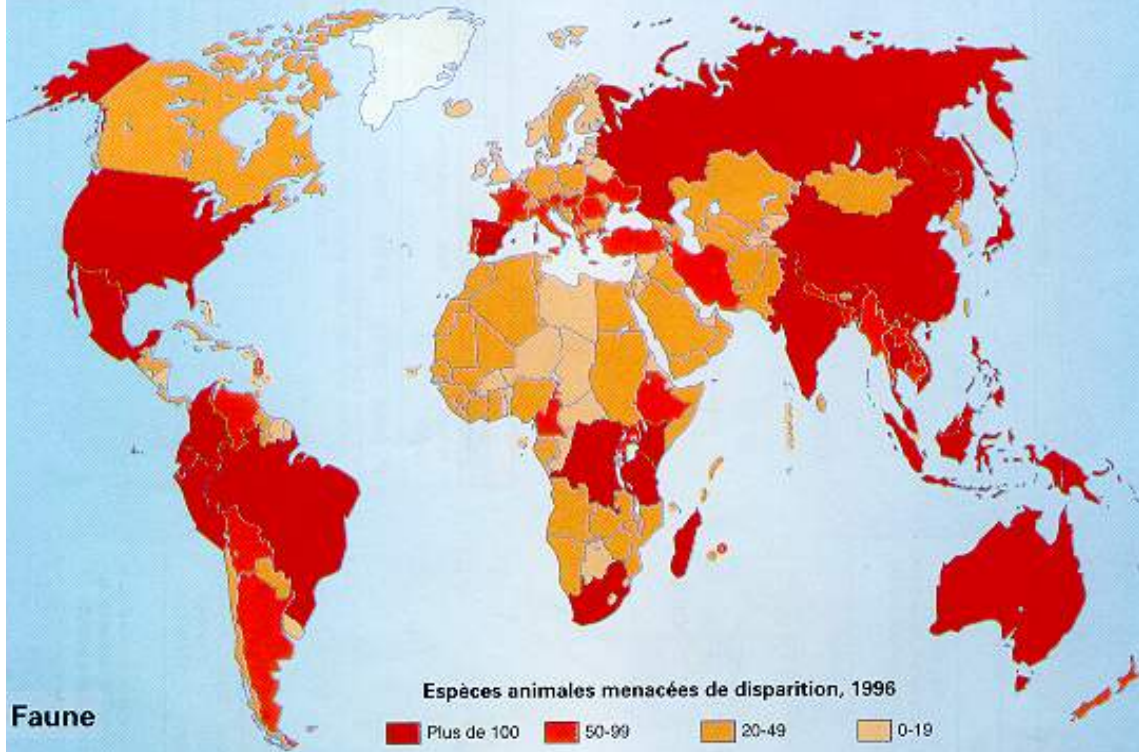


## ANNEXE 3

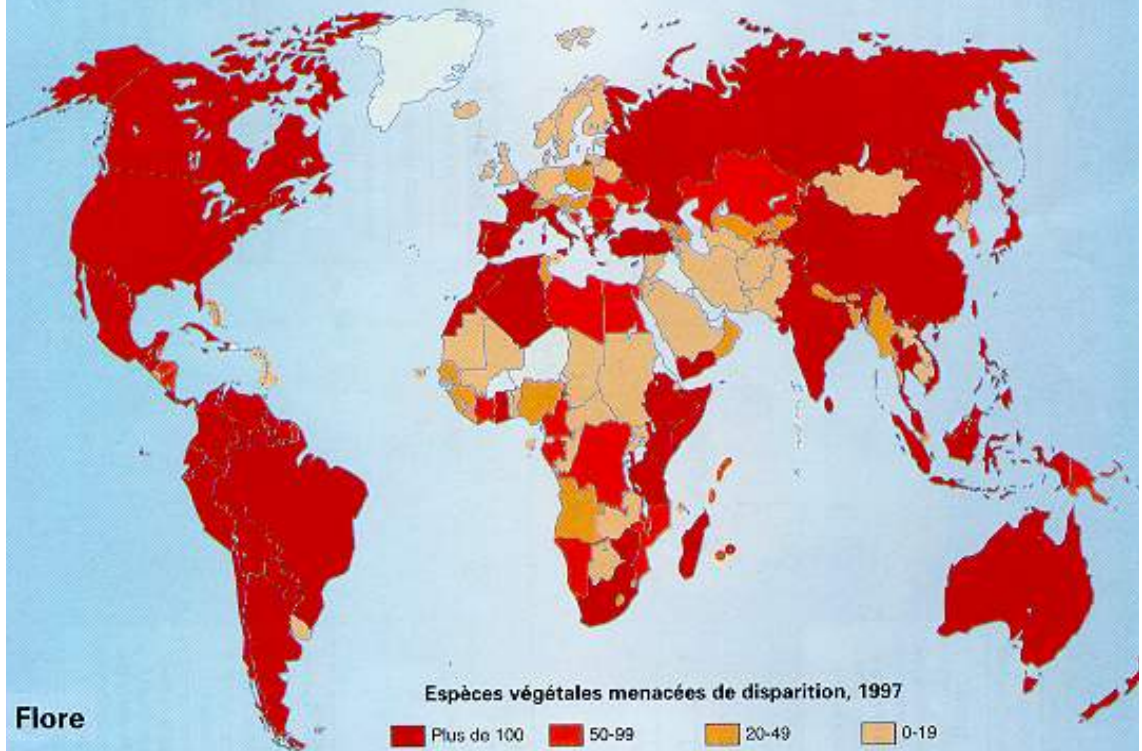
**LA DEGRADATION DES SOLS**

**LA BIODIVERSITE**

**La biodiversité**



**Faune**



**Flore**

Les espèces menacées de disparition regroupent les catégories définies par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) : espèces animales gravement menacées d'extinction, menacées d'extinction, et vulnérables ; espèces végétales menacées d'extinction, vulnérables, rares, et indéterminées. Selon le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), le nombre total des espèces vivantes connues serait de 1,7 million, celui des espèces estimées de 12,5 millions.

Sources : 1996 IUCN Red List of Threatened Animals ; 1997 IUCN Red List of Threatened Plants.



## ANNEXE 6

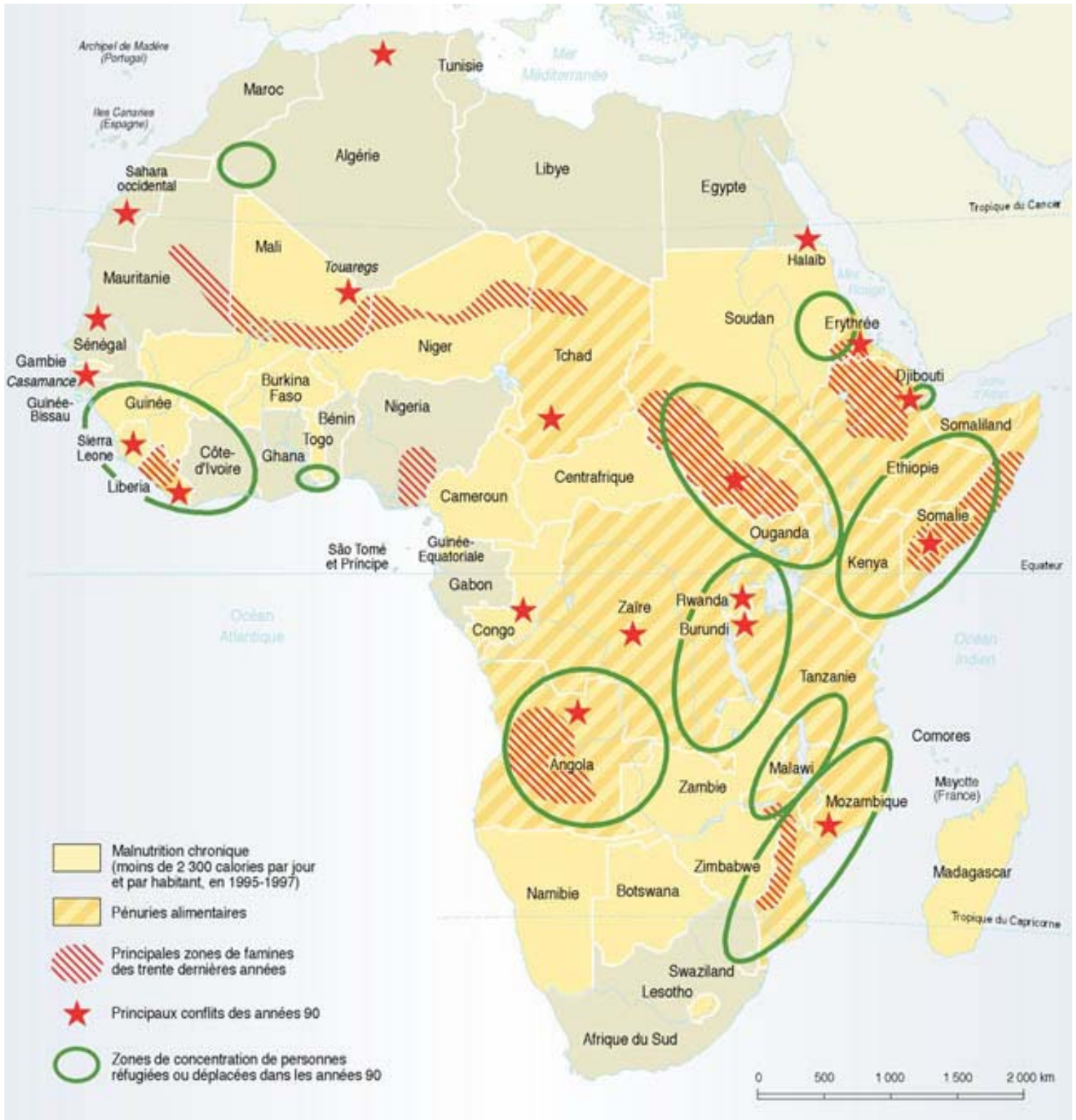
**SYNTHESE DE 25 PROBLEMES D'ENVIRONNEMENT MAJEURS POUR LE 21<sup>ème</sup> SIECLE**

(risques liés à la guerre exclus) (Source J. THEYS Futuribles, 1987 )

- 1) Les risques liés aux biotechnologies (invasion d'espèces modifiées génétiquement, lâchage de virus ou de bactéries, artificialisation de la nature)
- 2) Les effets des nouveaux matériaux composites ou électroniques ( polymères, céramiques, alliages à mémoire, fibres de carbone, silicium, magnésium, béryllium, phosgène...)
- 3) Les radiations non ionisantes (micro-ondes, écrans informatiques, champs électriques, et électromagnétiques, télévision...)
- 4) Les effets sur l'environnement marin de l'exploitation des océans (pétrole et constructions off-shore, nodules polymétalliques, aquaculture intensive, stockage des déchets...)
- 5) Les risques liés à la filière nucléaire (pollution chimique et radioactive, risques d'accident, problèmes de stockage des déchets, neutralisation des centrales déclassées...)
- 6) Les effets sur l'environnement des énergies nouvelles ( fuels synthétiques issus du charbon, schistes bitumeux, stockage d'hydrogène, filière méthane, carburants issus de la biomasse, centrales nucléaires à fusion, solaire...)
- 7) Les changements climatiques dus à l'augmentation du CO<sub>2</sub>, du méthane et des oxydes d'azote (effet de serre)
- 8) Les risques de réduction de la couche d'ozone
- 9) La baisse de la diversité génétique des espèces
- 10) L'érosion des sols et l'extension de la désertification
- 11) La disparition massive des forêts tropicales et la crise du bois de feu
- 12) La salinisation des sols, des nappes et des cours d'eau
- 13) la contamination microbienne de l'eau : des ruptures brutales dans l'approvisionnement en eau potable
- 14) La pollution diffuse généralisée des sols, de l'eau et des nappes phréatiques par les engrais (nitrates) et les pesticides
- 15) Les risques de déstockages brutaux des toxiques ou métaux lourds accumulés dans les sols, les rivières, les estuaires ou les nappes et les discontinuités imprévisibles dans les mécanismes naturels d'absorption et de neutralisation des polluants
- 16) Les effets sur la reproduction de certaines substances chimiques ou médicaments

- 17) Les interactions entre polluants chimiques notamment cancérigènes ( dans les milieux naturels et l'organisme) et la multiplication des controverses sur leurs effets
- 18) Les invasions brutales d'espèces
- 19) Les effets secondaires et la vulnérabilité des systèmes de protection de l'environnement (pollutions créées par les dispositifs d'épuration, chloration, concentration des déchets, exposition des travailleurs de l'environnement aux nuisances, surfréquentation des milieux naturels, prolifération d'espèces protégées, transfert de risques..)
- 20) Le transport et le stockage des déchets toxiques
- 21) La vulnérabilité croissante des systèmes industriels complexes et des réseaux aux risques de panne, d'attentat, d'accident ou de catastrophes naturelles
- 22) La pollution à l'intérieur des locaux ou milieux fermés
- 23) Les nuisances dues aux véhicules à moteur (congestion, bruit, pollution, occupation de l'espace, effet de coupure..)
- 24) L'extension des friches industrielles, agricoles et urbaines et les difficultés croissantes d'entretien du paysage
- 25) L'artificialisation du cadre de vie, la banalisation de l'espace, la fonctionnalisation des milieux naturels et les changements de valeur par rapport à la nature

**IMPACTS SOCIAUX DES DEGRADATIONS ENVIRONNEMENTALES ET  
CONFLITS EN AFRIQUE**



## ANNEXE 8

**CONVENTION ENMOD ET PROTOCOLE I**

	<b>PROTOCOLE I</b>	<b>Convention ENMOD</b>
<b>But de l'interdiction</b>	La guerre « écologique »	La guerre « géophysique »
<b>Champ d'application</b>	Uniquement aux conflits armés	A tout usage de ces techniques à des fins hostiles
<b>Condition subjective</b>	Intentionnel ou non	Intentionnel
<b>Moyen utilisé</b>	N'importe quelle atteinte, directe ou indirecte	Manipulation délibérée de processus naturels
<b>Termes utilisés : Etendu, durable, grave</b>	« et » cumul des trois conditions exigé	« ou » une des trois conditions remplies suffit
<b>Portée de « étendu »</b>	Superficie inférieure à plusieurs centaines de kilomètres carrés	Superficie de plusieurs centaines de kilomètres carrés
<b>Portée de « durable »</b>	Une ou des décennies, mais impossibilité de définir avec certitude	Plusieurs mois ou environ une saison
<b>Portée de « grave »</b>	Dommmages qui seraient de nature à mettre en danger à long terme la survie de la population civile ou risqueraient de lui poser de graves problèmes de santé	Perturbation sérieuse pour la vie humaine et les ressources naturelles et écologiques ou d'autres richesses

## LES GRANDS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX AU XXI<sup>e</sup> SIECLE

### Bibliographie / Sources

(Ne sont pas reprises ici les références citées dans les notes)

#### Ouvrages à caractère général

L'environnement au XXI<sup>ème</sup> siècle, collectif, Germes 1998 (3 tomes)  
 Le nouvel état du monde : 80 idées forces pour entrer dans le XXI<sup>ème</sup> siècle, La découverte  
 Rapport de l'UNESCO : Préparer le XXI<sup>ème</sup> siècle  
 Institut international pour le développement durable : [www.iisd.ca/](http://www.iisd.ca/)  
 Convention des Nations Unies sur l'environnement : [www.unep.org/unep/convention/sec.htm](http://www.unep.org/unep/convention/sec.htm)

#### Démographie

La population du monde, enjeux et problèmes, J.C CHASTELAND et J.C CHESNAIS, INED, PUF, 1997  
 Compter les hommes, six variations autour d'un thème, H.LERIDON, INED, 1996  
 Atlas de la population mondiale D.NOIN, La documentation française, 1996  
 La population mondiale, défis et perspectives, J.VERON, La documentation française, 1995  
 INED : [www.ined.fr](http://www.ined.fr)  
 FNUAP : [www.unfpa.org/](http://www.unfpa.org/)  
 UIESP : [www.issp.org](http://www.issp.org)

#### Urbanisation

Quelles villes pour quel développement ? I.SACHS, PUF, 1996  
 Le monde des villes, panorama urbain de la planète, T.PAQUOT, Complexe, 1996  
 ISTEED : [www.isted.3ct.com](http://www.isted.3ct.com)  
 UNESCO : [www.unesco.org/most](http://www.unesco.org/most)

#### Agriculture / industrie / développement

Banque mondiale : Rapport sur le développement dans le monde, 1990  
 PNUD : Rapport mondial sur le développement humain, Economica  
 PNUD : [www.undp.org](http://www.undp.org)

#### Energie

AIE : Agence internationale de l'énergie [www.iea.org](http://www.iea.org)  
 Enerdata (statistiques énergétiques) [www.enerdata.fr](http://www.enerdata.fr)  
 Agence d'information sur l'énergie : [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)  
 Commissariat général du plan, Energie 2010-2020 : les chemins d'une croissance sobre, La Documentation française, Paris, 1998 ;

#### Eau

Découvrir l'eau, dossier scientifique sur l'eau : la situation mondiale, CNRS, sagascience  
[www.cars.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/mondial/menuMondial.htm](http://www.cars.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/mondial/menuMondial.htm)  
 Commission mondiale sur l'eau pour le XXI<sup>e</sup> siècle, Rapport au forum de La Haye, Conseil mondial de l'eau, Marseille, 2000 ;  
 Le Monde diplomatique, Bataille planétaire pour « l'or bleu » et La nouvelle « conquête de l'eau », Paris, 1997 et 2000 ;  
 L'académie de l'eau et la charte sociale, dans l'eau au XXI<sup>e</sup> siècle, ROCHE Pierre-Alain et VALIRON François, Quatrième sommet du P7, L'eau : droit de vie au XXI<sup>e</sup> siècle, Paris, 2000 : [www.h2o.net/magazine/menaces/p7/français/p7\\_1.htm](http://www.h2o.net/magazine/menaces/p7/français/p7_1.htm)

#### Pêche

Les conflits de la pêche et leurs conséquences, Alda DELFORNO, Université P.MENDES-France Grenoble  
 La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture, FAO, Rome 1998  
 Surexploitation des stocks et conflits dans le secteur des pêches Jean BONCOEUR et Benoît MESNIL Informations et commentaires n°107 1999

Pas de miracles pour la pêche J.Pierre CHANTEAU Alternatives économiques n°134 1996

### **Bois**

Parlement européen, l'Europe et la forêt, [www.europarl.eu.int/workingpapers/agri/s3-2-1\\_fr.htm](http://www.europarl.eu.int/workingpapers/agri/s3-2-1_fr.htm)

Des forêts et des hommes, LEROY P, Presses Pocket, 1991.

La forêt, milieu vivant, ABBADIE L. et BAUDOUIN M, Bordas, 1990.

### **Sols**

Dryland Management: "The desertification Problem", NELSON R., World Bank Technical Paper, n° 116, 1990.

### **Biodiversité**

Racket sur le vivant, la menace du complexe génético-industriel, J.P BERLAN et R.C LEWONTIN, Le Monde diplomatique, Décembre 1998

Rural Advancement Foundation International RAFI : [www.rafi.org](http://www.rafi.org)

### **Risque climatique**

Le changement climatique, dimensions économiques et sociales, second rapport du GIEC, La documentation française, 1997

Le climat, risque majeur et enjeu politique de Kyoto à Buenos Aires, Conseil d'analyse économique, Courrier de la planète, 1998

Secrétariat de la convention sur le climat : [www.unfccc.org](http://www.unfccc.org)

Institut international pour le développement durable : [www.iisd.ca](http://www.iisd.ca)

### **Politiques de l'environnement**

Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines, O.GODARD, INRA, 1997

Ecology in the 20<sup>th</sup> century, a history, Yale university press, London, 1989

Les habits verts de la politique, F.FAUCHER, presses de science Po, 1999

L'état de l'environnement, M et C.BAUD, M.BOUQUERRA, La découverte, 1993

Environnement et choix politiques, DRON Dominique, Flammarion, Paris, 1995 ;

### **Migrations**

Tendances des migrations internationales, rapport annuel du SOPEMI, OCDE, Paris

Géodynamique des migrations internationales, G.SIMON, PUF, 1995

Center for migration studies : [cmsny.library.net](http://cmsny.library.net)

### **Droit des conflits armés**

Principes de droit des conflits armés, E.DAVID, 2<sup>ème</sup> Edition, Bruylant, Bruxelles 1999

Droit des conflits armés, D.SCHINDLER, J.TOMAN, CICR et institut H.DUNANT, Genève, 1996

Les armes à Uranium Appauvri, jalons pour une interdiction GRIP, Editions complexe Bruxelles, 2001

### **Guerre climatique**

Les armes de l'ombre, Marc FILTERMAN, collection Cicéron, Editions Carnot

Les conflits verts, GRIP, Bruxelles

Science et avenir n°657 : « Les aspirants de la guerre météo », Novembre 2001

Ministère de la défense, Défense et protection de la nature, Paris, 2000 ;

### **HAARP**

Les installations du système HARRP sont visibles sur les sites :

[w3.nrl.navy.mil/projects/haarp/photos.html](http://w3.nrl.navy.mil/projects/haarp/photos.html)

[w3.nrl.navy.mil/projects/haarp/twriew.html](http://w3.nrl.navy.mil/projects/haarp/twriew.html)

[www.carnicom.com/camera.htm](http://www.carnicom.com/camera.htm)

Le projet HAARP science ou désastre ? Rapport 98/5 du GRIP

LES GRANDS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX AU XXI<sup>e</sup> SIECLETable des matières

		Page
<b>Sommaire</b>		<b>1</b>
<b>Préambule</b>		<b>2</b>
<b>Introduction</b>		<b>3</b>
<b>Partie I :</b>	<b>L'héritage du XX<sup>ème</sup> siècle</b>	<b>4</b>
<b>11.</b>	<b>Les déterminants à long terme</b>	<b>4</b>
111.	La démographie et l'urbanisation	4
112.	Les autre déterminants à long terme	6
	L'accès aux ressources et l'énergie	7
	Les activités productives	8
	Les structures de production et de consommation	9
<b>12.</b>	<b>L'environnement sous forte pression</b>	<b>10</b>
121.	Des tensions accrues sur les biens communs	10
	L'eau	10
	Les pêcheries	11
	Le bois	12
	Les sols	13
	L'air	14
	La biodiversité	15
122.	La menace de changement climatique et l'effet de serre	16
	Mécanisme et conséquences de l'effet de serre	16
	La prise en compte du problème et les tentatives de règlement	19
<b>Partie II :</b>	<b>Les principaux défis du XXI<sup>ème</sup> siècle</b>	<b>22</b>
<b>21.</b>	<b>Nouveau siècle, nouveaux risques</b>	<b>22</b>
211.	Tendances et incertitudes	22
212.	Entre risques et opportunités	24
213.	Des disparités géographiques croissantes	25
<b>22.</b>	<b>De nouvelles formes de régulation et de gouvernance</b>	<b>27</b>
221.	Régulation marchande et action publique	27
222.	De nouvelles formes de coopération internationale	28
223.	L'implication de nouveaux acteurs dans la gestion des risques	29
224.	Le nécessaire décloisonnement de la recherche	31
225.	Quelles priorités pour l'action ?	32
<b>Partie III :</b>	<b>L'environnement au cœur des conflits du XXI<sup>ème</sup> siècle ?</b>	<b>34</b>
<b>31.</b>	<b>Les conflits pour l'accès aux ressources</b>	<b>35</b>
<b>32.</b>	<b>Les tensions issues de problèmes environnementaux</b>	<b>39</b>
321	Les dégradations environnementales globales et locales	39
322.	Conséquences sociales et processus de génération de conflits	43
<b>33.</b>	<b>L'utilisation de l'environnement dans les conflits</b>	<b>46</b>
331.	Les tentatives de réglementation par le DIH	47
332.	Les menaces émergentes	49
<b>Conclusion :</b>		<b>55</b>
<b>Annexes :</b>		<b>54</b>
<b>Bibliographie</b>		<b>65</b>

