

La désertification à la croisée de l'environnement et du développement : un problème qui nous concerne.

Antoine Cornet

Institut de recherche pour le développement

Introduction.

La variété des définitions utilisées pour le terme désertification et l'extension de l'espace géographique couvert sont probablement des tentatives de mobilisation de moyens supplémentaires pour la lutte contre la désertification. Malheureusement, cet élargissement du concept en a érodé le sens et aboutit à des résultats contraires. Il est important de préciser la notion de désertification pour lui donner une valeur diagnostique et opératoire.

Les études de suivi-évaluation de la désertification ont un double objectif: il s'agit, d'une part, d'évaluer et de mesurer l'état de dégradation des terres afin de diagnostiquer la gravité du problème; d'autre part, de mesurer l'impact des actions de lutte entreprises. Cela repose sur une connaissance approfondie des mécanismes et des processus, et sur le développement d'outils spécifiques: indicateurs, observatoires, etc.

La désertification constitue un problème d'environnement et un problème de développement. Elle affecte l'environnement local et le mode de vie des populations, mais ses effets ont des retentissements plus globaux au niveau de la biodiversité, des changements climatiques et des ressources en eau. Étroitement liée à l'activité humaine, la dégradation des terres constitue à la fois une des conséquences du mal-développement et une entrave majeure au développement durable des zones sèches. Les efforts de lutte contre la désertification doivent s'accompagner, au-delà de l'utilisation de techniques appropriées, de mesures visant à encourager le changement économique et social, et s'inscrire dans le processus même de développement.

La Convention des Nations unies pour la lutte contre la désertification a su exprimer un changement d'approche. Elle est fondée sur l'objectif d'inciter les gouvernements à prendre des engagements en termes de politique publique ou d'aide au développement, à définir les cadres législatifs et réglementaires permettant aux populations de s'organiser pour la gestion de leurs ressources naturelles. Elle a été moins efficace pour mettre en place des outils spécifiques, qu'il s'agisse des mécanismes financiers ou d'intégration de la science et de la technologie. Elle a cependant conduit à des avancées réelles, notamment par la mobilisation des acteurs. Son avenir dépendra de la capacité des parties de trouver rapidement des solutions de partenariat pour la mise en œuvre.

La notion de désertification.

De l'origine du terme à la prise en compte internationale.

Au sens commun du terme et selon les dictionnaires, la désertification, c'est la transformation d'une région en désert. Désert signifie dans son sens premier: vide d'hommes; aujourd'hui, le terme a pris par extension une signification climatique et biologique, celle de régions aux précipitations

rares et irrégulières, à la végétation réduite et éparse. De nombreuses définitions différentes de la désertification ont été proposées au cours du temps, notamment ces vingt dernières années. L'abondance des définitions ne cache-t-elle pas l'imprécision même du concept ? Des acceptions et des intérêts différents sont portés à ce terme par les différentes communautés, scientifiques ou politiques.

En décrivant l'appauvrissement et la dégradation des boisements du Sud tunisien, Louis Lavauden semble avoir été le premier, en 1927, dans un article intitulé « Les forêts du Sahara », à donner au terme désertification un sens scientifique. Il attribue au phénomène une origine anthropique : *« C'est que dans toute la zone dont nous venons de parler, la désertification, si j'ose dire, est purement artificielle. Elle est uniquement le fait de l'homme. Elle est d'ailleurs relativement récente et pourrait être combattue et enrayerée... »*. Fairfield Osborn, en 1948, dans son ouvrage *Our Plundered Planet*, dénonce la détérioration des ressources naturelles de la planète par l'action des hommes de plus en plus nombreux. Sans utiliser le terme de désertification, il présente la dégradation des terres comme le problème mondial le plus important pour le futur de l'homme. Observant, dans le nord sub-humide du Centre-Afrique, la dégradation de la végétation et des sols, Aubréville écrit en 1949 : *« Ce sont de vrais déserts qui naissent aujourd'hui sous nos yeux, dans des pays où il tombe annuellement de 700 à plus de 1 500 mm de pluie. »*

Dans les années cinquante, le programme de l'UNESCO de recherche sur les zones arides apportera le développement des communautés scientifiques et des connaissances écologiques sur ces milieux. Cependant, l'examen des liens scientifiques entre les activités humaines et la dynamique des milieux reste peu abordé. Les graves sécheresses qui affectent le Sahel dans les années soixante-dix, accompagnées de famines, de crises sociales et d'afflux de réfugiés, vont porter de manière dramatique au regard de la communauté internationale la crise environnementale et les problèmes de développement des zones sèches.

Les Nations unies organisèrent à Stockholm, en 1972 la Conférence des Nations unies sur l'environnement humain. Les gouvernements et la communauté internationale formèrent un Comité inter-États pour le contrôle de la sécheresse dans le Sahel (CILSS). L'Office des Nations unies pour le Sahel (l'UNSO) fut aussi créé au sein du PNUD. L'Assemblée générale des Nations unies décida de la tenue à Nairobi, en 1977, d'une conférence sur la désertification, l'UNCOD (United Nations Conference on Desertification). Cette conférence propose la définition suivante : *« La désertification est la diminution ou la destruction du potentiel biologique de la terre et peut conduire finalement à l'apparition de conditions désertiques. Elle est un des aspects de la dégradation généralisée des écosystèmes. »* Elle définit un plan d'action pour combattre la désertification

(PADC) avec 28 recommandations détaillant les actions à entreprendre. Elle en confia la mise en œuvre et le suivi au Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUÉ). Il s'ensuivit une phase de mobilisation internationale au niveau de la recherche, de la mise en place de crédits internationaux et d'actions de terrain, notamment de reboisement.

Durant cette période, le terme de désertification fait l'objet de nombreux débats et controverses. Il est opportun de rappeler quelques différences : la dégradation des terres se distingue de la sécheresse, qui désigne les conséquences d'un déficit en eau plus ou moins prolongé. La sécheresse constitue un facteur d'aggravation de la désertification. L'utilisation du terme désertification dans l'expression « désertification des campagnes » semble dériver de l'expression *rendre désert*, c'est-à-dire inhabité ; dans ce cas, le terme *désertion* serait plus indiqué.

Le Houérou, se basant sur les travaux de recherche de terrain, créera en 1968 le terme de « désertisation », auquel il confère un contenu scientifique, qui se veut plus précis, mais le terme ne sera finalement pas retenu par la communauté internationale. Le PNUÉ, en 1991, réunit un groupe *ad hoc* pour l'« évaluation globale de la désertification : état et méthodes ». Selon la définition proposée, la désertification est « la *dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches, résultant principalement de l'activité de l'homme. Elle intègre un certain nombre de processus qui aboutissent à l'appauvrissement des sols et de la végétation là où l'activité humaine est le facteur principal* ». Cette définition reconnaît que l'impact néfaste de l'homme est la cause première de la désertification. Sont englobés dans la dégradation des terres le déclin des récoltes, la détérioration de la couverture végétale, l'exacerbation des mécanismes physiques à la surface du sol, la régression qualitative et quantitative des ressources en eau, la dégradation des sols. Elle propose également un cadre géographique : les terres sèches ou zones sèches correspondent aux zones arides, semi-arides et sub-humides sèches. Ceci fait référence à la définition des zones bioclimatiques basée sur la valeur du ratio P/ETP (rapport entre le total annuel des précipitations et la valeur annuelle de l'évapotranspiration potentielle). Les zones sèches considérées correspondent donc à $0,05 < P/ETP < 0,65$ (UNEP, 1992, in Le Houérou, 1995). Les zones hyper-arides ($P/ETP < 0,05$) ne sont pas prises en compte, car considérées comme désertiques.

La désertification était, à la demande des pays affectés, un des principaux points à l'ordre du jour de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement à Rio, en 1992 (CNUED). La communauté internationale a reconnu que la désertification est un problème environnemental global, qui demande une mobilisation mondiale. La Conférence a demandé à l'Assemblée générale des Nations unies de mettre en place un Comité

intergouvernemental de négociation chargé d'élaborer une Convention sur la lutte contre la désertification. Conformément au calendrier fixé, le Comité a mené les négociations à leur terme, et la Convention des Nations unies pour la lutte contre la désertification a été adoptée à Paris le 17 juin 1994. Elle a été ratifiée en 1996 par plus de 50 pays, et elle est entrée en vigueur en décembre de cette même année. La définition de la désertification, retenue au niveau international et énoncée initialement dans le chapitre xii de l'Agenda 21, puis dans l'article 1 de la Convention des Nations unies, est la suivante : « Le terme désertification désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines » (Article 1). Résultant d'un compromis politique négocié entre les parties, cette définition, si elle retient la même extension géographique, diffère de manière significative de la précédente, notamment en ce qui concerne la mise en avant des facteurs causaux. Elle diminue l'insistance mise précédemment sur l'action de l'homme dans le processus de dégradation.

Par-delà les mots, des concepts à préciser.

Le terme désertification a toujours fait l'objet de nombreuses définitions, de discussions, voire de controverses. Cependant, il est important de préciser le contenu de cette notion pour lui donner une valeur diagnostique et opératoire. Selon Glantz et Orlovsky (1983), près de 100 définitions de la désertification existaient dans les années quatre-vingt. Katyal et Vlek, dans un travail récent (2000), ont collationné quelques critères inclus par divers auteurs dans leur définition de manière à souligner les points d'accord et de désaccord. Ils constatent que la théorie de l'extension des déserts, défendue notamment par Lamprey (1975), qui chiffrait l'avancée du Sahara à 5,5 km par an, est rejetée par l'ensemble de la communauté scientifique. Diverses études ont montré, de manière concluante, qu'il n'y avait pas d'avancée significative des déserts (Warren et Agnew, 1988). Au lieu de cela, les études récentes, basées sur l'observation spatiale, montrent que la frontière du désert avance ou recule selon la quantité de précipitations dans une année donnée (Tucker et al., 1991). De même, un consensus s'établit pour considérer que la désertification des terres concerne les zones sèches, c'est-à-dire les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches qui correspondent donc à $0,05 < P/ETP < 0,65$ (UNEP, 1992). Les zones hyper-arides ($P/ETP < 0,05$) ne sont pas prises en compte ; de même, la dégradation des terres en zones humides, souvent liée à la déforestation, est considérée séparément.

Parmi les différences, nous retiendrons quelques points majeurs soumis à controverse, même si les connaissances actuelles permettent de les nuancer :

- 1 Le terme désertification définit-il un processus ou un état du milieu ?

- 2 La désertification est-elle un phénomène réversible ou irréversible ?
- 3 Quel est le rôle respectif de l'homme et des conditions climatiques dans la désertification ?

Le terme désertification correspond pour certains auteurs à un état du milieu : la manifestation de conditions désertiques, terme ultime de la dégradation des terres (Rapp, 1974; Ahmed et Kassas, 1987; Mainguet, 1994...). D'autres (Rozanov, 1982; Dregne et Chou, 1993...) considèrent que le terme désertification définit le processus de dégradation des sols et de la végétation, processus entraînant progressivement une perte de la productivité, réversible ou non. L'importance de ces deux points de vue est importante, d'abord dans l'évaluation de l'étendue du problème : en effet, les zones affectées par des conditions désertiques ne représentent qu'une faible part des zones sèches, tandis que de vastes espaces sont affectés par la dégradation des ressources naturelles. Ensuite, cette différence retentit sur les stratégies de lutte portant les priorités sur la restauration des zones dégradées ou sur la lutte contre les causes et les mesures préventives. La dégradation des terres constitue un problème majeur pour l'environnement et le développement des zones sèches. C'est bien dans ce sens que les instances internationales (PNUF, CNUED) ont retenu le terme de désertification comme équivalent à la dégradation des terres dans les zones sèches. Cette définition ne quantifie pas le degré de dégradation des terres qui caractérise la désertification. Certains auteurs, tels Katyal et Vlek (2000), proposent que l'on considère comme affectées par la désertification les terres dont la perte de productivité est supérieure à 15 %, mais sans définir les méthodes de mesure.

La dégradation des terres recouvre une grande diversité de processus et de niveaux de gravité ; aussi, beaucoup d'auteurs ont associé ou associent la désertification au critère d'irréversibilité de la dégradation (Le Houérou, 1968, 1992 ; Rozanov, 1982 ; Mainguet, 1995). En matière de désertification, le terme « irréversible » est entendu comme une évolution de la végétation et des sols telle qu'elle ne permet pas de retour vers l'état primitif malgré des conditions de protection totale ou quasi totale de l'environnement pendant la durée d'une génération, c'est à dire vingt-cinq ans (flore et Pontanier, 1982). Selon Warren et Agnew (1988), la dégradation des terres englobe la désertification, qui en est la forme extrême. La désertification limitée aux zones arides est considérée comme le stade ultime de la dégradation des écosystèmes naturels et exploités. D'après Le Houérou (1996), la notion de « seuil d'irréversibilité » permet une différenciation entre ces deux notions. La désertification, liée à la perte de productivité totale et de résilience, n'est pas un phénomène soudain. Au contraire, elle apparaît au terme d'un processus évolutif, certes marqué par différents seuils.

C'est le processus insidieux de la dégradation des terres qui conduit à une désertification irréversible. Si, sur le plan scientifique, il est judicieux de déterminer des seuils d'évolution et d'irréversibilité au sein de ce processus, sur un plan appliqué, la dégradation des terres est incontestablement plus courante et constitue une menace beaucoup plus grave au maintien de leur utilisation et de leurs fonctions écologiques. Par contre, si le concept de désertification contient l'idée d'irréversibilité dans le contexte technique et économique actuel, parce que fin de série de processus conduisant à un environnement définitivement stérile, il est peu fréquent : selon Dregne (1983), seulement 0,2 % des terres de notre planète seraient touchées. Toute évaluation des zones affectées devra inclure les différents degrés de dégradation, y compris lorsque celle-ci est réversible.

Généralement, tous les auteurs s'accordent sur le fait que la désertification est principalement causée par l'intervention humaine. La dégradation des terres se produit lorsque l'homme modifie les équilibres ou les dynamiques naturelles par surexploitation des ressources. Les actions humaines sont largement volontaires, parfois liées à l'ignorance et souvent déterminées par l'accroissement des besoins dans un contexte d'évolution technologique insuffisante et d'absence de règles d'accès aux ressources. Si l'action de l'homme est indéniable et largement démontrée, l'impact des conditions climatiques existe également, et leurs rôles respectifs sont amplement discutés. Les sécheresses, notamment au Sahel, ont été les révélateurs de la désertification dans ces zones. La pluviosité moindre et sa variabilité plus grande ont accru la vulnérabilité des ressources naturelles à la dégradation, et il est devenu moins facile aux systèmes écologiques et sociaux de résister. Cependant, on a observé que l'impact de ces sécheresses est faible ou négligeable là où l'impact humain et animal est faible ou nul (Le Houérou, 1993). En effet, la végétation et les sols des régions arides se sont adaptés à des conditions de sécheresse récurrentes au cours des siècles et des millénaires passés, acquérant une capacité à récupérer leurs caractéristiques après perturbation (c'est la résilience). Selon Le Floc'h (1996), les plus sérieux problèmes écologiques proviennent du comportement des populations et des actions conduites durant les périodes climatiquement favorables, alors que les conséquences n'apparaissent qu'après, lorsque la dégradation a conduit à la perte de résilience et des capacités de récupération des milieux face aux perturbations. La sécheresse serait le révélateur de la dégradation existante. Pour l'ensemble des auteurs, l'accentuation des phénomènes de sécheresse n'est pas à l'origine de la désertification, mais elle constitue un facteur important d'aggravation de l'effet anthropique sur la dégradation des terres en zones sèches.

Les causes et les processus de la dégradation des terres.

La notion de terres (*land*) correspond aux composantes naturelles des écosystèmes, cultivés ou non. Elle comporte divers éléments: le sol, l'eau, la végétation, la faune, la physiographie et le microclimat, qui peuvent être décrits en termes de caractéristiques biophysiques ou d'attributs. Les terres constituent la base de divers usages pour l'homme: agriculture, forêts, pâturages, support d'infrastructures... À côté de ces usages appelés économiques, elles jouent également un rôle de régulation écologique et environnementale. La dégradation des terres est la perte de certaines qualités propres, ou une diminution dans leur capacité à assurer des fonctions essentielles: biologiques, écologiques, économiques, voire sociales. Cette dégradation est liée à la détérioration des composantes ou de leurs liens fonctionnels.

Les activités humaines sont déterminées par le contexte social et l'environnement économique et institutionnel. Elles se traduisent par des actions concrètes sur le milieu au travers des pratiques liées aux usages, qui modifient les processus biophysiques et les caractéristiques écologiques. L'accroissement des besoins des populations et l'absence ou l'obsolescence des règles d'accès aux ressources conduisent à un accroissement de la pression sur les ressources et à des pratiques inadaptées et néfastes. Au travers de ces pratiques – surpâturage, extension de défrichement, déboisement... – s'exercent des actions sur le couvert végétal et sur les sols. Celles-ci modifient les processus biophysiques de fonctionnement des systèmes agronomiques et écologiques, entraînant des conséquences successives qui peuvent conduire à une spirale de dégradation. L'arrêt ou la modification de ces pratiques entraîne des trajectoires d'évolution différentes et, éventuellement, une reconstitution si des seuils d'irréversibilité ne sont pas franchis.

En général, la dégradation débute par une altération de la végétation, une modification de la composition floristique, les espèces les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit, la production de biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus. Le sol, moins protégé par la couverture végétale, est soumis à l'action mécanique des précipitations, qui provoquent une modification des états de surface. La diminution de la biomasse et de sa restitution au sol entraîne des pertes progressives de matière organique, celle-ci constituant un des éléments déterminants des propriétés des sols. La stabilité structurale et la porosité décroissent. La susceptibilité à l'érosion s'accroît, entraînant une destruction progressive du sol. Les conséquences sur la fertilité – chute de la capacité d'échange et des éléments disponibles – et sur le bilan hydrique – augmentation du ruissellement, baisse de la réserve en eau disponible

pour les plantes, modification du régime hydrique et des échanges avec l'atmosphère, aridification – sont très importantes. Elles auront en retour un effet sur la végétation et la production. Une spirale de dégradation est constituée, sans intervention elle conduira à une désertification irréversible.

Cadre conceptuel des causes de la désertification et de la dégradation des terres.

Manifestations

Destruction du couvert végétal, baisse de productivité,
érosion des sols, ensablement

Causes immédiates

Surpâturage, mise en culture inappropriée, prélèvements excessifs

Causes sous-jacentes

Accroissement de la pression humaine, inadaptation des techniques
et des modes de gestion, sécheresse et accidents climatiques, fragilité
des écosystèmes

Causes fondamentales

Croissance démographique, inadaptation du contrôle de l'accès
aux ressources, crise économique, pauvreté, cadre institutionnel et
choix de développement

La désertification et la dégradation des terres, décrites ici en termes généraux, résultent de mécanismes et de processus complexes et interactifs pilotés par un ensemble de facteurs agissant à différentes échelles spatiales et temporelles. Si la désertification est bien un phénomène global affectant l'ensemble des zones sèches, on a localement des situations et des évolutions diversifiées correspondant à des combinaisons originales de facteurs. Cela implique, pour les actions de lutte, la nécessité de s'appuyer sur des diagnostics fiables de l'état de l'environnement local intégrant l'identification des intérêts respectifs des différentes catégories d'acteurs.

La dégradation des terres a pour conséquence la perte progressive de productivité de la végétation et des sols dans les zones sèches, conduisant à un affaiblissement des capacités de produire et de supporter les populations qui y vivent. Elle entraîne une faible capacité d'évolution des systèmes écologiques, mais aussi des alternatives d'utilisation. Dans les stades avancés, on aboutit à la formation de zones dénudées et de terres stériles et à leur abandon par les populations. Outre ces conséquences locales, la désertification peut induire des effets à distance, aux conséquences économiques et environnementales graves. L'érosion des sols et la mobilisation des sables entraînent les problèmes d'ensablement des zones voisines, des infrastructures, parfois des villes. La dégradation des bassins versants

conduit à des problèmes de crue, d'inondation et de comblement de barrages. Enfin, la destruction des conditions de vie et des ressources des populations accélère et aggrave les problèmes de migration. La désertification constitue le principal obstacle au développement durable des zones sèches.

Évaluation et suivi de la désertification.

L'extension croissante des phénomènes de dégradation des terres et l'inquiétude tant des pays concernés que de la communauté internationale ont créé le besoin de mettre au point des outils d'évaluation de surveillance. L'établissement de classes et de taux de dégradation des terres (Warren et Agnew, 1988) présente un certain nombre de problèmes liés :

- 1 à la nature des critères à retenir pour estimer l'état de dégradation ;
- 2 à l'évaluation de la résilience et des capacités de récupération ;
- 3 à la prise en compte des fluctuations inter-annuelles et de la variabilité ;
- 4 à la disponibilité des données nécessaires ;
- 5 au lien existant entre les données et les critères utilisés et la capacité de

maintien des systèmes locaux d'utilisation des terres. Selon ces auteurs, les critères d'évaluation de la dégradation des terres et des tendances de la désertification devraient être clairs, pertinents et spécifiques, tant en termes d'environnement que d'échelle, ce qui suppose une connaissance préalable des processus fondamentaux.

Les objectifs poursuivis dans les études de suivi-évaluation de la désertification sont doubles : il s'agit d'une part d'évaluer et de mesurer l'état de dégradation des terres afin de diagnostiquer la gravité du problème, de caractériser son étendue et d'en déceler les changements et les évolutions. D'autre part, de mesurer les performances des actions de lutte entreprises et l'effet des politiques nationales dans ce domaine. La nécessité d'évaluation et de suivi est exprimée dans la Convention sur la désertification, qui fait obligation aux pays de rendre compte des progrès enregistrés dans l'application des moyens de lutte. Plusieurs articles concernent la collecte de l'information et l'établissement d'indicateurs.

On dispose de diverses sources de données sur les tendances de la désertification. Elles vont des enquêtes mondiales et de l'analyse de transects par satellites aux études des modifications de l'environnement au niveau local. Deux ensembles principaux de données mondiales ont servi de source pour les données relatives à la désertification : d'une part, le Programme d'évaluation mondiale de la dégradation des sols (Global Assessment of Soil Degradation – GLASOD), exécuté à l'Université de Wageningen pour la FAO. L'échelle de présentation des données est le 1/10 000 000^e. D'autre part, les données du Centre international d'étude des zones arides et semi-arides (International Center for Arid and Semi-Arid

Land studies – ICASALS) de l'Université technique du Texas, dont les chiffres portent sur la dégradation des sols et/ou sur les zones souffrant d'une dégradation de la végétation. Il en ressort que les chiffres fournis par l'ICASALS sont beaucoup plus élevés que ceux de GLASOD. Ainsi, l'estimation du pourcentage des terres arides du monde entier souffrant de désertification varie de 19,5 % (GLASOD) à 69,5 % (ICASALS) suivant les sources. Le PNUF reconnaît lui-même que les bases de données qui ont servi à établir l'Atlas de la désertification, publié en 1992, comportaient beaucoup de lacunes et d'imprécisions. Sans nier l'importance du phénomène, il conclut qu'une information détaillée de meilleure qualité est requise d'urgence.

Par ailleurs, un certain nombre d'études de cas détaillées permettent d'arriver à une compréhension valable des modifications de l'environnement et de la façon dont les populations y réagissent en un lieu donné. Ces études au niveau local, menées souvent durant de nombreuses années, démontrent la résilience des systèmes pastoraux et agricoles face aux variabilités de grande ampleur de la pluviosité (Toulmin, 1993). Ces recherches présentent un tableau bien différent de celui présenté à des échelles plus globales. Le problème majeur est de tirer, à partir de ces études basées sur un nombre limité de sites, des conclusions plus générales pour l'ensemble d'une région, et de réconcilier les résultats souvent contradictoires obtenus au plan local et au niveau global.

Quels moyens et méthodes la recherche peut-elle proposer pour évaluer et suivre la progression de la désertification ?

La désertification et la dégradation des sols résultent de mécanismes et processus complexes et interactifs, pilotés par un ensemble de facteurs agissant à différentes échelles spatiales et temporelles. Leur suivi exige, d'une part, la description des conditions biophysiques et socio-économiques des milieux subissant ces phénomènes, et d'autre part la compréhension des mécanismes et processus résultant de ces conditions. Ce suivi repose tout d'abord sur l'acquisition de paramètres de base permettant de décrire les états du milieu et leur dynamique aux échelles spatio-temporelles pertinentes, puis sur l'analyse et, le cas échéant, la modélisation des interactions entre facteurs induisant des processus contribuant à la désertification. Sans développer tous les aspects qui donnent lieu à de nombreuses recherches, nous aborderons sommairement trois aspects : les indicateurs, les observatoires, la contribution des outils spatiaux.

Les indicateurs.

Les indicateurs sont traditionnellement employés dans l'évaluation, le suivi, la prévision, car ils traduisent de façon synthétique une action,

une situation et leur évolution. Comme d'autres termes, celui d'« indicateur » fait l'objet d'une utilisation très répandue ; il convient donc de rappeler quelques définitions.

Définition des termes

Indicateur

Paramètre ou valeur calculée à partir de paramètres, donnant des indications sur ou décrivant l'état d'un phénomène, de l'environnement ou d'une zone géographique, d'une portée supérieure aux informations directement liées à la valeur d'un paramètre.

Indice

Ensemble de paramètres ou d'indicateurs agrégés ou pondérés décrivant une situation.

Paramètre

Propriété mesurée ou observée.

Repère

Un repère est une norme par rapport à laquelle les indicateurs ou indices peuvent être comparés afin de déterminer les tendances.

Ils ont, selon l'OCDE (1993), deux fonctions principales :

- 1 réduire le nombre de mesures et de paramètres qui seraient normalement nécessaires pour rendre compte d'une situation avec exactitude,
- 2 simplifier le processus de communication des résultats de mesures aux utilisateurs.

Leur objet consiste à condenser un grand nombre d'informations en quelques mesures compréhensibles, puis à nous aider à décider quelle action déclencher. Pour ce faire, les indicateurs doivent être corrélés aux buts et objectifs, et exprimés en des termes compatibles avec ces buts et objectifs. Un bon indicateur doit être pertinent par rapport au problème, fondé sur des données et analyses fiables, et répondre aux besoins de l'utilisateur. Il doit être suffisamment sensible pour donner précocement des indications sur les changements (Rubio et Bochet, 1998).

Dans le contexte de la Convention, on doit considérer différents types d'indicateurs : d'une part, des indicateurs concernant la mise en place des dispositifs et des actions de la Convention au niveau national ou régional. Ils sont désignés sous le nom d'indicateurs de mise en oeuvre. D'autre part, les indicateurs concernant l'impact des actions entreprises sur le phénomène de désertification.

La Commission des Nations unies pour le développement durable (CSD), en association avec le SCOPE et l'UNDP/UNSO, l'OCDE et la FAO, a établi un programme de travail sur la définition des indicateurs du développement

durable (SCOPE, 1995; CSD, 1996). Les indicateurs de désertification ou de dégradation des terres y sont inclus. Plusieurs ateliers internationaux ont été organisés. Ils ont conduit à l'adoption du schéma « Pressions, états, réponses » (PER) d'organisation des indicateurs, qui constitue un cadre logique. Celui-ci repose sur la notion de causalité : les activités humaines exercent des pressions sur l'environnement et modifient l'état de ce dernier et des ressources naturelles. La société répond à ces changements en adoptant des mesures correctives. Si le cadre PER a pour avantage de mettre en évidence ces liens, il tend à suggérer des relations de type linéaire entre activités humaines et environnement, alors que celles-ci sont beaucoup plus complexes.

De nombreuses organisations ont développé des réflexions et des programmes d'études sur les indicateurs (Oss, 1996, 2001). Cependant, on peut constater actuellement que, si de nombreux travaux de recherche ont porté sur les indicateurs à des niveaux très divers, peu ont été testés et calculés, et beaucoup moins encore sont opérationnels. Les pays affectés sont dans l'impossibilité d'inclure dans leurs rapports les indicateurs nécessaires. C'est une lacune majeure à l'heure actuelle. Un des objectifs prioritaires est de développer l'utilisation et de tester dans des situations de comparaison les indicateurs existants.

Les observatoires.

Le développement de méthodes d'évaluation et de suivi de l'état de l'environnement et de l'impact des actions de lutte contre la dégradation des terres repose sur la mise en place de réseaux d'observation à long terme utilisant des méthodologies de collecte et de transfert de données compatibles. L'intérêt de ces observatoires est de collecter les données nécessaires, sur une base harmonisée, de suivre dans le temps l'évolution de processus et de permettre la définition de situations de référence. Ils permettent de développer des indicateurs et de les tester, d'élaborer des outils d'aide à la décision intégrant ces indicateurs. Ils constituent également des sites privilégiés de recherche sur l'étude des mécanismes et des processus, ainsi que sur les facteurs déterminant les évolutions.

L'Observatoire du Sahara et du Sahel a mis en place un Réseau d'observatoires pour la surveillance écologique à long terme (ROSELT) sur la zone circum-saharienne (Oss, 1995). Ce dispositif a été conçu avec et au service des pays africains pour assurer le suivi à long terme de la désertification et développer les activités de recherche associées. Il est constitué par un ensemble d'observatoires fonctionnant en réseau à l'échelon régional de la zone géographique de l'Oss sur le continent africain. Le projet ROSELT a été bâti sur une démarche ascendante partant de la demande des États qui ont proposé des sites candidats et des équipes

de recherche et de suivi. Un mécanisme d'expertise et de labellisation a été mené, conduisant à la sélection de 23 observatoires labellisés ROSELT. Un ensemble restreint de 12 sites pilotes a été sélectionné pour la première phase du projet. Le projet est supporté financièrement par divers bailleurs de fonds, dont le Fonds français pour l'environnement mondial, la Coopération française et la Coopération suisse.

La stratégie de ROSELT s'inscrit délibérément comme une contribution essentielle à la compréhension des phénomènes d'environnement en liaison avec la problématique des changements globaux et du développement durable, et de la lutte contre la désertification. ROSELT est un outil à la fois au service de la recherche et au service du développement au travers de trois préoccupations majeures :

- 1 Contribuer à l'amélioration du potentiel de connaissances de base sur le fonctionnement et l'évolution à long terme des systèmes écologiques et agro-écologiques et sur la co-viabilité systèmes écologiques/systèmes socio-économiques, assurer un suivi scientifique et statistique de l'environnement permettant d'une part de caractériser les causes et les effets de la dégradation des milieux, et d'autre part de mieux comprendre les mécanismes qui conduisent à ces phénomènes.

- 2 Contribuer à rendre les connaissances utilisables, par le regroupement, le traitement des données et leur mise à disposition, par l'élaboration d'indicateurs et de produits finalisés aux différents niveaux locaux, nationaux et régionaux. Ces produits, élaborés sur l'état de l'environnement et son évolution, ses relations avec les dynamiques sociales et économiques, sont destinés à servir d'outils pour l'établissement de stratégies et de plans de développement durable et de protection de l'environnement, à servir d'appui aux programmes de développement et d'aide à la décision. Ils pourront permettre l'élaboration de scénarios plausibles d'évolution.

- 3 Assurer une fonction de formation, de démonstration et d'apprentissage des problématiques environnementales et de leur prise en compte dans les politiques et les programmes de développement et dans la lutte contre la désertification.

Les outils spatiaux pour le suivi de la désertification.

La cartographie et le suivi de l'extension spatiale de la dégradation constituent une des bases de la connaissance du phénomène de désertification et sont indispensables à l'établissement de plans de lutte et de programmes d'utilisation durable des ressources naturelles en zone aride, et notamment en Méditerranée.

Si de nombreuses études de terrain sur les processus de dégradation et la dynamique des écosystèmes ont été conduites, il demeure difficile et

incertain de généraliser les résultats obtenus à des échelles plus vastes et à des ensembles régionaux. Une information détaillée sur l'état actuel de la végétation et des sols à une échelle régionale n'est souvent pas disponible. Les études de terrain précises et irremplaçables ne permettent pas d'établir des cartographies régionales détaillées en raison de leur coût élevé, de leur standardisation insuffisante et des difficultés d'accès à certains terrains. La télédétection à partir des satellites constitue une source d'informations alternatives. Cependant, les données radiométriques recueillies ne correspondent pas directement à l'information souhaitée et doivent être interprétées pour obtenir ces informations (Bonn et Escadafal, 1996).

Ainsi, les études réalisées dans le Sud tunisien et sur la frange désertique du Nil dans le cadre du projet « Veille satellitaire de la désertification » (VSD, 1993-1996), financé par l'Union européenne dans le cadre du programme « Avicenne », avaient pour but de mesurer par télédétection des changements de propriétés de la surface des milieux arides étudiés et d'intégrer à ces informations des données annexes pour obtenir un véritable instrument de suivi. Elles ont clairement démontré la faisabilité du suivi de la désertification par satellite. Les résultats obtenus ont notamment montré que certains paramètres (couleur et composition des sols, rugosité, taux de couverture de la végétation), indicateurs de l'état de désertification et de son évolution, pouvaient être obtenus depuis l'espace par télédétection. La couleur et la brillance des surfaces enregistrées par les images satellitaires constituent, par exemple, un bon indice de l'extension des sables mobiles. Globalement, le programme VSD a souligné que les techniques de télédétection, combinées avec une très bonne connaissance du terrain, permettaient de détecter la progression de la dégradation des zones arides mais également leur restauration sous l'effet bénéfique des actions de protection et de lutte.

Au-delà de ces acquis, il est apparu que la diversité des méthodes utilisées pour surveiller les milieux arides rendait difficilement comparables les diagnostics réalisés d'un endroit à l'autre, voire d'une équipe scientifique à l'autre. Ce constat a mis en évidence la nécessité de donner une dimension régionale à la mise au point d'outils de surveillance. Plusieurs programmes ont été développés, notamment avec l'aide de l'Union européenne. Sur la zone méditerranéenne, nous citerons les projets : MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use, coordonné par King's College, University of London), DEMON (Satellite-based Desertification Monitoring in the Mediterranean Basin, coordonné par l'Université de Trier en Allemagne, pour la rive nord de la Méditerranée), et le projet CAMELEO (Changes in Arid Mediterranean Ecosystems on the Long Term and Earth Observation, coordonné par le Centre commun de recherche d'Ispira, pour l'Afrique

du Nord). La démarche scientifique se base sur les résultats accumulés par les différents partenaires. Il s'agit d'identifier sur le terrain les indicateurs des changements écologiques locaux (état dégradé, stable, restauré...), de déterminer ceux qui sont détectables depuis l'espace, de rechercher les données satellitaires à haute résolution les mieux adaptées (et de se préparer aux futures données), de perfectionner les algorithmes de traitement et les méthodes de restitution des résultats. Enfin, la modélisation des changements observés permettra de proposer des scénarios d'évolution plausibles.

Désertification de l'environnement local à l'environnement mondial.

Dégradation des terres et changements climatiques.

Un questionnement et un débat permanent existent sur les interactions entre désertification et changements climatiques. Les termes en sont à la fois complexes et controversés. La difficulté provient du fait que nos connaissances sur les processus de dégradation des terres et sur les mécanismes des changements climatiques sont encore bien incomplètes. Le débat peut être résumé à quatre questions essentielles, pour lesquelles nous ne possédons que des informations fragmentaires.

1 *Les fluctuations régionales récentes du climat ont-elles accru la désertification ?* Suite à la période de sécheresse prolongée qui a sévi en Afrique sahélienne, on a constaté que cette pluviosité moindre et sa variabilité plus grande ont accru la vulnérabilité des ressources naturelles à la dégradation. Mais il a été également observé que l'impact de ces sécheresses est faible ou négligeable là où l'impact humain et animal est faible ou nul. Pour l'ensemble des auteurs, l'accentuation des phénomènes de sécheresse n'est pas à l'origine de la désertification mais elle constitue un facteur important d'aggravation de l'effet anthropique sur la dégradation des terres en zones sèches.

2 *Un changement climatique global et un réchauffement global induit sont-ils responsables des périodes de sécheresse accrues ? Avec quelles conséquences pour la désertification ?* Un réchauffement à grande échelle affecte le globe depuis la fin du XIX^e siècle et a conduit à une élévation globale moyenne de la température de l'air de 0,5 °C. Ce réchauffement n'est cependant pas identique dans les deux hémisphères et il varie avec la latitude (Janicot, 1996). Les scénarios basés sur des modèles de circulation globale prévoient tous une élévation de la température moyenne annuelle, mais sans en préciser la répartition saisonnière. Ils sont par ailleurs en désaccord sur les changements possibles de pluviosité aux latitudes subtropicales et tropicales.

Concernant l'Afrique occidentale sahélienne, les climatologues pensent de plus en plus qu'il existe un lien entre évolution globale des températures et pluviosité. Ils se basent sur le rôle que joueraient les températures

plus élevées des eaux de surface de l'Atlantique Sud et leur impact sur les pluies au Sahel. Cependant, si l'augmentation des températures des eaux de surface peut être due au réchauffement global, on ne peut écarter l'hypothèse de changements cycliques à long terme de la température de l'océan, sans liens avec le réchauffement global et dont on sait fort peu de choses. Actuellement, le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat estime que la poursuite du réchauffement global aboutira à des températures plus élevées, une humidité moindre au Sahel, une variabilité accrue des précipitations et des orages de plus forte intensité.

En résumé, et malgré les incertitudes existantes, il semble que les changements climatiques globaux prévisibles devraient se traduire, dans les zones sèches subtropicales, par un accroissement des conditions d'aridité, ce qui aggraverait la pression des populations sur les ressources et la dégradation des terres.

3 *La dégradation des terres a-t-elle un effet en retour sur le climat local ou régional ?*
D'un point de vue local, des hypothèses ont été émises sur les mécanismes liant une variation de la nature de la surface du sol et les précipitations locales. Ces interactions seraient liées à l'augmentation de l'albédo de la surface, et donc à une diminution de l'énergie disponible au sol et à une diminution de la quantité d'humidité présente. La validité de cette hypothèse semble être contestée, notamment en raison de la divergence entre les ordres de grandeur des modifications observées et ceux nécessaires pour produire le phénomène par modélisation.

Parmi les expériences et mesures réalisées, les résultats sur le Sahel, par exemple, ont montré que l'effet des rétroactions sol-atmosphère existent mais restent faibles devant les effets induits par les variations de la température de surface des océans. On peut considérer que le processus de désertification n'est pas la cause principale de la sécheresse au Sahel, mais qu'il a pu contribuer à renforcer l'importance et la persistance du déficit pluviométrique observé (Janicot, 1996).

Les climatologues se montrent en général très prudents au sujet de l'existence de rétroactions fortes entre dégradation des terres et évolution du climat local. Tout effet de ce type serait mineur et largement dominé par les effets possibles d'un changement global du climat dans ces régions.

4 *La dégradation des terres arides exerce-t-elle une influence sur le climat global ?*
L'impact des changements dus aux activités humaines en zones sèches sur l'atmosphère terrestre et le bilan global d'énergie commence à être documenté et modélisé avec quelque succès, malgré la complexité des actions en jeu (GEF, 1995). L'influence sur le bilan d'énergie global de l'atmosphère

pourrait provenir : de la modification de l'albédo, de la modification de l'humidité des sols et du bilan hydrique, du changement de rugosité des surfaces, de l'émission de poussières et des variations dans l'émission ou le stockage de carbone.

L'influence de chaque facteur varie suivant les zones concernées : arides, semi-arides... Dans les zones très arides, la modification de l'albédo serait le facteur dominant en relation avec l'évolution des constituants de la surface des sols. L'érosion éolienne entraîne l'émission considérable de poussières qui, dans l'atmosphère, produisent une modification du bilan radiatif. Dans les régions moins arides, où l'humidité du sol est plus importante, les zones atteintes par la désertification montrent le plus souvent un accroissement des températures lié à la réduction de l'évapotranspiration. Ce phénomène a été constaté également lors de sécheresses prolongées.

Concernant les émissions et le stockage du carbone, le niveau de consommation d'énergie reste très faible dans les zones concernées et elles contribuent peu, dans ce secteur, aux émissions de CO_2 . Une régression des systèmes écologiques, des zones agricoles et pastorales dans cette région du monde entraînerait un accroissement des émissions et une réduction de la capacité de stockage. Le brûlage périodique des formations herbeuses en zone semi-aride ou sub-humide sèche contribue de manière significative à l'émission de CO_2 et de particules. Cependant, dans le cas où la pression humaine sur le milieu est modérée, et les équilibres entre surfaces cultivées et jachères maintenus, les émissions de carbone sont compensées par le stockage dans la production de biomasse et la contribution nette est faible. Par contre, dans le cas d'une pression accrue, avec augmentation des défrichements, diminution de la couverture végétale et de la biomasse, la contribution nette augmente avec la dégradation des terres. D'une manière générale, l'accroissement de la couverture végétale, ligneuse surtout, revêt un intérêt particulier pour le stockage du carbone et la prévention de la dégradation des terres. De récentes études semblent montrer qu'en zone sèche, les sols jouent un rôle significatif dans le stockage du carbone et que le contrôle de la dégradation et des pertes en sol pourrait être important pour lutter contre le réchauffement global. Cependant, ce fait est loin d'être reconnu comme une évidence par tous les experts, et des recherches fines sur le cycle du carbone semblent nécessaires.

Il est probable que la dégradation des terres en zone sèche contribue à modifier le climat au niveau global ; cependant, l'importance relative de cette contribution n'est pas connue. S'il était reconnu et vérifié que la dégradation des terres en zone sèche exerce une influence sur le climat global, la lutte contre la désertification prendrait une importance accrue pour la communauté internationale et notamment les pays développés.

Dégradation des terres et biodiversité.

D'une manière générale, les terres arides n'ont pas bénéficié à ce jour de toute l'attention nécessaire en ce qui concerne leur contribution aux stratégies nationales et internationales de préservation, de conservation et de valorisation de leur biodiversité. Ceci est tout particulièrement le cas en Afrique circum-saharienne.

La durée pendant laquelle des conditions croissantes d'aridité se sont développées dans ces zones, alliées à une pression anthropique ancienne, ont entraîné des processus d'adaptation et d'évolution qui se traduisent, d'une part, par l'existence de patrimoines génétiques originaux et, d'autre part, par la présence d'une mosaïque de foyers d'adaptation et d'évolution. Les propriétés d'adaptation écophysiologiques et génétiques à la sécheresse que l'on rencontre chez de nombreuses espèces des zones arides, ainsi que la diversité des écosystèmes qui les abritent, font de ces zones des centres de ressources précieuses pour des utilisations futures. Les études sur le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes montrent (Di Castri et Younés, 1990) qu'une diversité biologique plus élevée dans ces derniers entraînerait d'une part une meilleure utilisation des ressources abiotiques, d'autre part une plus grande stabilité face aux variations habituelles ou catastrophiques du milieu. La biodiversité joue un rôle important dans la résilience des écosystèmes en renforçant leurs capacités de récupération après perturbation.

L'ancienneté de l'agriculture dans ces zones a conduit à l'appropriation par les populations locales d'un stock important de variétés traditionnelles de plantes cultivées et de populations ou de races animales domestiques adaptées. Certaines sont connues pour posséder des caractères génétiques utilisables dans le monde entier dans le cadre de programmes d'amélioration. Par exemple, les études récentes ont montré l'importance des ressources génétiques que constituent les variétés traditionnelles de mil et les espèces sauvages apparentées dans la zone sahélienne. De même, de nombreuses espèces fourragères utilisées mondialement, tel *Cenchrus ciliaris*, sont originaires de ces zones, qui constituent le réservoir de diversité génétique pour leur amélioration. L'intérêt de la diversité biologique dans ces zones doit être étendu à d'autres groupes biologiques, notamment aux micro-organismes. Un programme récent étudie, au nord et au sud du Sahara, la diversité des rhizobiums en vue de leur utilisation pour la restauration des terres dégradées.

La désertification et les modifications des modes d'utilisation et de couverture des terres en zones sèches constituent le principal facteur de perte de la biodiversité, au travers de la surexploitation des populations et de la destruction des habitats. Les interrelations existantes entre prévention

de la dégradation des terres, développement rural durable et conservation de la biodiversité doivent conduire à une coordination et une synergie entre les programmes spécifiques mis en place au niveau des bailleurs de fonds et de l'État.

La dégradation des terres, principal support de la diversité biologique, est plus particulièrement préoccupante au niveau de la flore, où certaines espèces constitutives de la pharmacopée et des systèmes de culture traditionnels se font rares, voire disparaissent, de la faune sauvage et même de la faune domestique, dont les conditions de bonne gestion et de conservation ne sont plus garanties. Certains cours d'eau, jadis permanents, sont devenus intermittents, bouleversant les biotopes de nombreuses espèces. Les oiseaux migrateurs, qui constituent un patrimoine mondial, trouvent en zones sèches des habitats de plus en plus précaires dans les zones humides résiduelles.

La protection de la biodiversité s'est longtemps appuyée sur la création des parcs nationaux et des aires protégées. Les promoteurs de ces parcs ont généralement considéré l'activité humaine comme prédatrice. Face à la croissance de la pression sur les ressources, ces « sanctuaires » sont devenus des enjeux majeurs pour les paysans, les chasseurs, les pasteurs... : enjeux fonciers et forestiers, disponibilité d'espèces qui ont disparu dans les zones cultivées... La plupart des acteurs (États, ONG de conservation de la nature, ONG de développement, organisations paysannes...) reconnaissent aujourd'hui la nécessité d'associer les stratégies de conservation de la diversité biologique et la valorisation de ce potentiel par les communautés. De même, les instances internationales reconnaissent, outre la nécessité de conservation des aires protégées, l'importance de la protection de la biodiversité dans les espaces exploités et les programmes de préservation des écosystèmes.

Vu le rôle de la diversité biologique dans la résilience des écosystèmes et le fait qu'ils devront s'adapter à des modifications climatiques probables à défaut d'être prévisibles, préserver la biodiversité locale et favoriser l'adaptation floristique à des conditions plus sèches ou plus humides est sans doute un enjeu majeur pour faciliter les évolutions futures. De ce point de vue, maintenir une densité suffisante de réserves ligneuses, d'écosystèmes diversifiés, pour favoriser la conservation *in situ* d'une biodiversité élevée, représente un enjeu important.

Dans le domaine des ressources génétiques à usage agricole, plusieurs enjeux se combinent : la disponibilité de variétés locales particulièrement adaptées à des conditions agro-climatiques ; la disponibilité d'espèces qui peuvent constituer de nouvelles opportunités de valorisation tant sur les marchés locaux qu'internationaux. La conservation *in situ* d'espèces et

de gènes est un enjeu d'autant plus important que les banques de gènes *ex situ* apparaissent comme très coûteuses et difficiles à pérenniser. Elle implique en revanche de reconnaître un rôle important aux communautés et aux agriculteurs comme acteurs majeurs de la préservation des espèces.

La biodiversité doit être considérée non seulement comme un patrimoine global de l'humanité, mais également comme une des bases potentielles du développement local en relation avec les utilisations actuelles et envisageables par les populations. Cela justifie que les études de la biodiversité, sa valorisation et sa conservation ne soient pas limitées à quelques zones de richesse particulière, mais étendues à l'ensemble des régions. L'étude et le suivi de la biodiversité devraient permettre d'échantillonner correctement le patrimoine biologique original caractérisant les zones arides. Ces travaux permettront de dresser les listes et la cartographie des taxons présents, et d'établir à leur propos une évaluation critique de leur vulnérabilité. L'étude des pratiques des populations, relatives à la diversité biologique, devrait permettre de dégager les principes de sa valorisation et de son utilisation dans le cadre d'un développement viable à long terme.

Dégradation des terres et ressources en eau.

Dans les zones sèches, les ressources en eau sont étroitement dépendantes des conditions climatiques d'une part, mais aussi de la couverture végétale, de l'occupation des terres et de l'état des sols. Ces différents éléments vont être altérés, à des échelles de temps et d'espace très diverses, par les processus de désertification. Si l'effet de la désertification sur le climat local reste encore controversé, la plupart des auteurs considèrent (Thornes et Burke, 1999) qu'un effet existe, qui se traduit notamment par une augmentation de la persistance des phénomènes de sécheresse.

La modification du couvert végétal, la dégradation de la surface des sols, les modifications de leurs propriétés physiques, notamment du fait de la disparition de la matière organique, vont entraîner à l'échelle locale une modification des composantes du cycle de l'eau et du bilan hydrique : baisse de l'infiltration, accroissement du ruissellement, diminution de l'évapotranspiration. Cette dernière va conduire à la modification du bilan énergétique de la surface et à un accroissement des températures. L'importance prise par le ruissellement entraîne l'érosion des sols, donc la diminution de leur capacité à stocker l'eau pour la végétation. On assiste à un accroissement de l'aridité tant climatique – accroissement des températures et persistance des épisodes secs –, qu'édaphique : dégradation du stockage de l'eau dans les sols (Floret et Pontanier, 1982 ; Grouzis *et al.*, 1992).

Au niveau des bassins versants, les mêmes phénomènes – diminution du couvert végétal, diminution de l'infiltration, ruissellement, érosion

des sols – vont avoir des conséquences sur le régime hydrologique et les écoulements. La réduction de l'infiltration et du drainage profond va conduire à une baisse des nappes phréatiques dont les conséquences se feront sentir par la réduction de l'écoulement des rivières, en débit mais aussi en durée. L'étalement de la ressource dans le temps, pour l'alimentation des populations, sera drastiquement réduite. Parallèlement, le ruissellement et les écoulements rapides vont conduire à des pertes en eau hors de la zone considérée, à des phénomènes de crue. Ceux-ci auront des conséquences importantes, voire dramatiques, sur les infrastructures et les problèmes d'inondation en aval.

L'érosion des sols des bassins versants et les écoulements rapides qui lui sont associés vont entraîner le transport de quantités considérables de sédiments. Certains auteurs (Thornes et Burke, 1999) citent des chiffres de 20 à 200 tonnes par hectares et par an en zone méditerranéenne. Le transport de ces sédiments va avoir des conséquences importantes sur la stabilité du lit des cours d'eau en zone aval, sur la sédimentation dans les barrages, mais aussi sur l'envasement des estuaires et les dépôts en mer.

Non seulement l'eau constitue, dans les zones sèches, la base essentielle pour la production agricole et pour le développement économique, mais elle est aussi un des constituants majeurs de l'environnement, avec un impact significatif sur la santé et les conditions de vie des populations. La désertification, par ses effets directs ou indirects, accroît la rareté des ressources hydriques disponibles dans les zones affectées, mais entraîne des conséquences néfastes sur les zones limitrophes, y compris les eaux internationales.

Désertification et développement.

Les ressources naturelles : bien public et base du développement.

Les préoccupations environnementales prennent une place croissante dans l'opinion publique et la demande sociale, notamment des pays du Nord. Le discours « productiviste » des années soixante a disparu, parfois remplacé par un discours « conservationniste » opposant développement et environnement. Les sociétés du Sud acceptent mal cette rhétorique de privilégiés et les efforts qui leur sont demandés. La Banque mondiale et les organismes internationaux soulignent qu'il y a synergie et non concurrence entre environnement et développement (« Développement économique et gestion rationnelle de l'environnement sont les aspects complémentaires d'un même programme : sans bonne protection de l'environnement, pas de développement viable, sans développement, pas de protection de l'environnement qui vaille », Banque mondiale, 1992).

Cependant, l'émergence d'un point de vue du Sud sur l'environnement considéré comme la clef du développement soutenable et son intégration dans les plans de développement est souvent obérée par l'urgence des problèmes immédiats. L'analyse montre que, dans les pays du Sud, développement et environnement sont étroitement interdépendants.

À cela, nous pouvons présenter trois raisons :

1 *Tout d'abord, les ressources naturelles constituent la base de la productivité des systèmes écologiques et des milieux.* Dans les pays en développement, l'exploitation des ressources naturelles renouvelables contribue, de manière déterminante, à la satisfaction des besoins essentiels d'une grande partie de la population. L'homme utilise pour son alimentation, pour sa santé et pour sa vie quotidienne une grande variété de ressources vivantes naturelles. Les économies nationales reposent largement sur ces ressources, qui contribuent encore, directement ou indirectement, à la majeure partie des exportations de ces pays. Ainsi, selon la Banque mondiale, dans la plupart des pays d'Afrique, la part de l'agriculture et de l'exploitation des ressources naturelles renouvelables dans le produit intérieur brut était, en 1992, supérieure à 30 %. L'abondance et le renouvellement des ressources naturelles sont contrôlés par les fluctuations de l'environnement. Leur devenir est fonction des usages qu'en font les sociétés et de la maîtrise des techniques d'exploitation, et de la manière dont elles sont partagées et appropriées.

2 *Les activités humaines liées au développement ont des répercussions importantes sur l'environnement et les écosystèmes.* Durant la période 1960-1990, il est estimé globalement qu'un tiers de l'accroissement de la production agricole a été assuré par l'augmentation des surfaces cultivées. Cette augmentation a conduit à mettre en culture des terres marginales fragiles et peu productives au détriment des écosystèmes naturels, ce qui a favorisé la dégradation des terres, faute de méthodes de gestion adaptées. On estime globalement (GCRAT, 1994) que 1960 millions d'hectares, soit 17 % de la surface cultivable, ont été dégradés par l'action de l'homme depuis 1945. L'accroissement continu et rapide de la population et l'urbanisation entraînent une demande alimentaire croissante et diversifiée appelant à une augmentation considérable de la production et à une amélioration de l'efficacité des filières alimentaires. Alors qu'en 1950, en Afrique, un agriculteur devait, au-delà de son auto-consommation, nourrir 0,18 habitant non agricole, le ratio s'élevait à 0,45 en 1980 et atteindra 1,21 en 2010 (CCE, 1984). La quantité de produits alimentaires à commercialiser par l'agriculteur devra être multipliée par 7. Fréquemment, la satisfaction de besoins pressants à court terme, associée à des crises climatiques, démographiques et économiques imprévues, débouche sur des pratiques néfastes et conduit aux processus de désertification.

Les mécanismes de contrôle d'accès et de gestion des ressources naturelles mis en place par les sociétés traditionnelles deviennent alors obsolètes du fait de la pression des besoins. On assiste en de nombreux endroits à une saturation de l'espace agricole disponible, entraînant notamment la réduction des temps de jachère et la rupture des équilibres existants (Floret *et al.*, 1992). L'accroissement futur de la production devra donc être réalisé essentiellement sur des terres déjà en culture et non grâce à des augmentations des surfaces.

Dans les zones tropicales et méditerranéennes à fortes contraintes de sécheresse, qui sont caractérisées par des sociétés rurales en pleine mutation sociale et démographique, les systèmes écologiques fragiles, à faible résilience, supportent depuis de longues décennies des perturbations anthropiques fortes (désertisation, aridification, déforestation, etc.). Les baisses de potentialité du milieu y sont plus rapides, et les vitesses de reconstitution plus lentes que dans les zones à climat moins contraignant. D'une façon générale, on assiste à un accroissement de l'aridité d'origine édaphique, à une baisse de l'efficacité de l'eau sur l'ensemble des systèmes écologiques et à une profonde modification du couvert végétal et des paysages, ce qui affecte la productivité des systèmes de production et les conditions de vie des populations. L'irrigation des terres, particulièrement en zones arides et semi-arides, entraîne fréquemment des problèmes de salinisation qui tendent à stériliser les terres et à provoquer l'abandon des périmètres irrigués. L'importance des surfaces concernées (50 % des terres salinisées en Irak, 30 à 40 % en Égypte, 35 % au Pakistan; Barrow, 1994) traduit la gravité du problème, d'autant plus aigu que les aménagements sont coûteux et que les terres irrigables n'ont qu'une extension limitée.

3 Enfin, c'est du fonctionnement des systèmes sociaux que dépendent les pressions exercées sur les ressources et l'environnement. Le développement rural n'est pas réductible à des processus d'évolution technique ou économique, il repose sur une dynamique et une construction sociale relevant d'acteurs et de déterminants multiples. Cette dynamique sociale conditionne la mise en valeur des milieux au travers de l'usage des ressources naturelles des écosystèmes, des systèmes de production agricole et d'activités rurales diversifiées. L'espace rural et les ressources naturelles constituent un enjeu pour les différents groupes d'une population, ou pour différentes populations, aux fins de leur reproduction vitale, matérielle et sociale. La manière dont les sociétés humaines gèrent leurs espaces et leurs ressources est fortement marquée par les contraintes culturelles dont dépendent leur perception de l'environnement, leurs capacités d'évolution et d'appropriation de nouvelles technologies. Pour qu'une société protège son environnement, il faut que cela soit économiquement possible et que celui-ci fasse partie de son système de références. Bien qu'il n'y ait pas de lien univoque,

la pauvreté, qui impose des stratégies de survie à court terme, constitue un des facteurs importants de l'exploitation « minière » des ressources et de la dégradation des milieux. La destruction des ressources naturelles et la perte de productivité des terres constituent un obstacle majeur au développement de ces pays, pouvant aboutir à des catastrophes majeures difficilement réversibles : famine, abandon des terres, migration brutale (réfugiés de l'environnement). On estime qu'il y a actuellement 25 millions de réfugiés, c'est-à-dire 58 % de l'ensemble des réfugiés du monde, dont la situation est liée à des catastrophes environnementales (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, World Disaster Report, 1999).

Désertification et pauvreté.

La réduction de la pauvreté est un des grands axes d'intervention dans les pays en développement. Les débats et décisions auxquels le thème de la réduction de la pauvreté donne lieu, dans la sphère de l'aide publique au développement et des institutions multilatérales, sont le reflet de l'évolution de certains courants de pensée économique (les travaux de Amartya Sen, notamment). La croissance économique ne peut constituer un facteur de réduction de la pauvreté que si elle s'insère dans un environnement permettant aux pauvres de mettre à profit les opportunités économiques qu'elle suscite. L'analyse du concept de pauvreté conduit, d'une manière partagée semble-t-il, à une grille de lecture qui incite à distinguer : la pauvreté monétaire ou de revenus, la pauvreté des conditions de vie et la pauvreté des capacités. La pauvreté monétaire exprime un aspect de niveau de vie et résulte d'un manque de ressources conduisant à une consommation insuffisante. La pauvreté des conditions de vie traduit l'impossibilité d'accéder à des services collectifs permettant de satisfaire des besoins fondamentaux tels que la santé, l'éducation, etc. La pauvreté des capacités exprime le fait que l'on ne dispose pas des moyens de mettre en valeur ses capacités individuelles et de saisir les opportunités qui se présentent, de faire entendre sa voix.

De nombreux auteurs soulignent le lien fort entre désertification et pauvreté. Selon Ph. Dobie (2001), la proportion de pauvres dans les populations est notablement plus élevée dans les zones sèches, surtout parmi les populations rurales. Cette situation s'accroît encore en fonction de la dégradation des terres en raison de la diminution de la productivité, de la précarité des conditions de vie et de la difficulté d'accès aux ressources et aux opportunités. Les décideurs ont de fortes réticences à investir dans les zones arides à faible potentiel. Ce défaut d'investissement contribue à la marginalisation de ces zones. Quand les conditions agro-climatiques défavorables sont combinées avec l'absence d'infrastructure et d'accès

au marché, une population mal nourrie et peu éduquée, des techniques de production inadaptées, la plupart de ces zones restent en dehors du développement.

Par suite du manque de capital, d'opportunités économiques, les populations pauvres sont conduites à exploiter leurs ressources limitées de manière à satisfaire leurs besoins immédiats, même si cette exploitation à court terme compromet la durabilité de ces ressources et renforce à terme leur vulnérabilité (Smith et Koala, 1999). La pauvreté engendre la dégradation des terres. La désertification est à son tour un facteur d'aggravation de la pauvreté.

L'action vers la réduction de la pauvreté se fait selon trois grands axes d'intervention : créer des opportunités économiques, appuyer et renforcer les capacités et les institutions qui se trouvent au plus près des populations (concept d'*empowerment*), aider les populations, notamment les plus pauvres, à réduire leur vulnérabilité. Ces axes correspondent également à des orientations de lutte contre la désertification : diversifier les activités et les revenus pour diminuer la pression sur les ressources, développer les capacités, décentraliser la gestion des ressources, sécuriser l'accès à ces ressources, diminuer la vulnérabilité des populations face aux aléas climatiques... Ph. Dobie (2001) souligne la nécessité de l'investissement public dans les zones arides pour la lutte contre la désertification et le développement durable. Des exemples, notamment celui du district de Machacos au Kenya, semblent montrer qu'il peut exister un retour important sur investissement dans ces zones. Au niveau des États, il convient de montrer comment les plans d'action nationaux de lutte contre la désertification (PAN) doivent être associés à d'autres axes d'intervention, et notamment aux stratégies de réduction de la pauvreté (PRP). Cela nécessite, entre autres que les actions de lutte contre la désertification ne soient pas orientées seulement vers les aspects de protection des ressources et de conservation, mais aussi qu'elles visent au développement de la productivité dans ces zones et à la diversification des opportunités dans un cadre économique moderne.

La lutte contre la désertification pour le développement durable.

La désertification et la dégradation des terres en zones sèches résultent essentiellement de l'activité humaine. L'homme dégrade rarement intentionnellement les ressources et les terres qu'il exploite. Il a même su créer, sous toutes les latitudes, des systèmes adaptés aux conditions les plus difficiles. Cependant, on notera que le développement dans les zones arides est rarement continu (Mainguet, 1995). Plus que dans les autres écosystèmes, il est caractérisé par des progrès et des régressions. La lutte contre la désertification et la dégradation des terres s'inscrit dans une approche globale des problèmes d'environnement et de développement. La viabilité des actions entreprises

pour lutter contre la dégradation des terres est souvent conditionnée par l'accroissement et la diversification des ressources permettant une élévation du niveau de vie des populations. Une stratégie efficace visant à réduire ou à stopper la dégradation des terres devra prendre en compte les critères de développement durable.

Le développement d'une agriculture viable à long terme dans les pays tropicaux doit faire face à quatre défis majeurs : le premier est celui de la satisfaction des besoins alimentaires d'une population qui connaît un taux de croissance très élevé et qui devient de plus en plus urbaine. Le deuxième défi concerne la préservation des ressources naturelles et de l'environnement. Le troisième défi concerne la compétition économique mondiale, qui condamne les producteurs agricoles des PVD à affronter les producteurs des autres régions du monde jusque sur leurs propres marchés. Enfin, le défi de réussir une répartition plus équitable des richesses ne laissant pas en marge du développement des parties importantes des sociétés (Cornet et Hainnaux, 1995). La viabilité écologique ou environnementale ne saurait être comprise dans une optique purement conservationniste ; il s'agit de préserver l'environnement et les ressources afin de préserver la capacité productive des milieux, qu'ils soient naturels ou anthropisés. Sachs (1992) souligne la nécessité d'étendre les capacités productives des systèmes naturels en intensifiant et en diversifiant l'usage des ressources potentielles des divers écosystèmes, tout en établissant les modes de gestion et les technologies qui permettent de réduire au minimum les impacts négatifs sur leur fonctionnement.

Le développement durable, dans un contexte de désertification, signifie d'abord enrayer les processus de dégradation et stabiliser les équilibres entre ressources et exploitation, rétablir des cadres sociaux et politiques viables de gestion des ressources naturelles. Du fait de la croissance démographique, les modes traditionnellement extensifs d'usage des terres ont des impacts négatifs majeurs sur le couvert végétal et les sols. Une intensification des cultures et des élevages, tenant compte de la fragilité du milieu, est donc indispensable pour limiter les défriches, le surpâturage et la déforestation qui propagent la désertification. Cette intensification n'est pas en contradiction avec des objectifs de conservation des écosystèmes et de préservation de l'environnement mondial. En effet, elle devrait permettre de limiter les pressions anthropiques sur des superficies réduites, favorisant ainsi la conservation des biotopes.

La convention sur la désertification, réclamée par les pays les plus pauvres et notamment ceux du continent africain, constitue sans doute l'accord environnemental qui associe le plus étroitement l'environnement et le développement (L. Tubiana, 1999).

La lutte contre la désertification.

Des techniques appropriées aux changements économiques et institutionnels.

Les techniques de lutte contre la désertification ont fait l'objet de nombreuses recherches. Il n'existe malheureusement aucune solution scientifique toute faite pour contrôler la désertification, et personne n'est en mesure de fournir une réponse simple. Il existe cependant de nombreuses solutions partielles mises au point pour des conditions particulières dans des régions précises. Les solutions sont spécifiques de chaque lieu et de chaque situation. La littérature sur le sujet est aujourd'hui abondante et des solutions techniques variées existent pour la plupart des problèmes rencontrés. L'importance des moyens à mobiliser pour mettre en œuvre ces solutions techniques varie en fonction de l'état de dégradation du milieu.

Les solutions de lutte contre la désertification reposent sur le contrôle des causes de la dégradation des terres. La désertification étant avant tout le résultat d'activités humaines, il est apparu pertinent de considérer les trois grands domaines d'activité où elle se manifeste : zones pastorales, zones de culture pluviale, zones irriguées. Cette distinction va dans le sens d'une opérationnalité de la lutte, dans la mesure où les causes et les modalités de la désertification et, par voie de conséquence, les méthodes de lutte, sont en grande partie spécifiques à chacun de ces trois grands domaines. D'une manière générale, les techniques et les méthodes de lutte contre la désertification peuvent être réparties en quatre catégories correspondant à des stratégies différentes et complémentaires :

- Les méthodes correctives, qui visent à stopper un phénomène et à réparer les dégradations subies. On peut citer la fixation des dunes, la lutte contre l'ensablement, les techniques anti-érosives et de conservation des eaux et des sols, les reboisements, mais aussi les techniques de réhabilitation des écosystèmes (Pontanier *et al.*, 1995).
- Les techniques permettant de mieux exploiter les ressources, d'en accroître la productivité, d'améliorer leur régénération. Elles correspondent à la formulation de pratiques améliorées et adaptées pour l'agriculture, l'élevage, l'usage de la biomasse et des sols.
- La mise au point de modèles de gestion intégrée des ressources. Cela porte sur la résolution des conflits, la création de lieux de négociation et de décision, l'établissement de règles de gestion et de sécurisation de l'accès aux ressources.
- La mise en place de mécanismes institutionnels et politiques propices au développement économique et à la préservation des ressources naturelles. Parmi ceux-ci, l'établissement de législations et de réglementations, la mise en place d'incitations économiques et fiscales, le développement d'infrastructures, le renforcement des ressources humaines.

Les techniques et les méthodes de lutte doivent être adaptées aux conditions particulières des zones concernées. Dans une étude pour l'Agence française de développement, Jouve *et al.* (2001) précisent à ce sujet trois exigences majeures :

- 1 La contextualisation des techniques, c'est-à-dire la prise en compte des conditions dans lesquelles les techniques de lutte vont être mises en œuvre afin de choisir les plus pertinentes. Trois grands types de conditions doivent être pris en considération pour raisonner les choix : le contexte agro-écologique définissant les caractéristiques biophysiques des milieux, les systèmes de production et les dynamiques agraires.
- 2 La participation des différents acteurs engagés dans la lutte contre la désertification, qui est une des conditions *sine qua non* de la durabilité et de la réussite des actions entreprises.
- 3 L'existence d'un cadre institutionnel adapté.

Quels projets en réponse aux besoins des populations ?

De nombreux projets de lutte contre la désertification ont été conduits au cours des vingt dernières années, ce qui a représenté des investissements considérables tant sur le plan financier que sur celui de la mobilisation des hommes. Cependant, les résultats de ces efforts ont généralement été insatisfaisants et beaucoup de projets n'ont pas atteint leur but. Il est en général admis (Waren et Agnew, 1988 ; Rochette, 1989 ; Chambers, 1990) que les causes de faible efficacité ou d'échec des projets ont été :

- 1 Le fait que le problème de la désertification n'a pas été considéré dans le contexte global du développement socio-économique des pays et que les actions de lutte n'ont pas été intégrées dans les programmes de développement rural.
- 2 Une approche parfois erronée des problèmes reposant sur une méconnaissance des processus et un diagnostic insuffisant.
- 3 Le fait que les activités avaient été élaborées avec peu de références aux besoins des populations, à leurs priorités ou à leur savoir-faire.
- 4 Une efficacité globale faible de l'aide, liée à une mauvaise coordination entre les agences et à une décentralisation insuffisante au niveau national.

On peut, au travers des nouvelles perspectives mises en place et des expériences accumulées, tenter de définir un certain nombre de critères généraux souhaitables des projets de lutte contre la dégradation des terres en zones sèches : une démarche intégrée associant la prévention et la lutte contre la dégradation des terres aux programmes de développement et aux stratégies environnementales définies au niveau national ; une démarche orientée prioritairement vers les populations et les communautés locales.

L'objectif essentiel des projets est d'apporter aux populations, dans le cadre d'une participation effective, des solutions à leurs problèmes et de leur permettre d'accroître leurs ressources et de les gérer durablement (sécurisation des droits et des revenus des populations pauvres).

Ils doivent reposer sur des connaissances scientifiques solides des processus et des causes, et sur un diagnostic local précis. Ils doivent apporter une contribution significative à la résolution du problème de dégradation des terres en zones sèches ou de réhabilitation des zones dégradées, et à l'adoption de systèmes durables de gestion des ressources. Dans ce domaine, les projets doivent être innovants et les résultats doivent être reproductibles.

Les projets doivent adopter une approche souple d'apprentissage, permettant de changer d'orientation si nécessaire ; la durée des projets doit être longue et comporter différentes phases.

Une coordination efficace doit être établie entre les intervenants : qualité, engagement et continuité du personnel.

Il faut mettre en place des mécanismes de suivi et d'évaluation reposant sur la définition d'un échéancier, d'objectifs quantifiables et des paramètres de mesure, et favoriser le développement des capacités institutionnelles des pays.

La Convention des Nations unies.

La Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification vise à garantir un engagement à long terme des parties par un document juridiquement contraignant. Elle a pour objectif de lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays gravement touchés, en particulier en Afrique, grâce à des mesures efficaces à tous les niveaux, appuyées par des arrangements internationaux de coopération et de partenariat, dans le cadre d'une approche intégrée compatible avec le programme Action 21, en vue de contribuer à l'instauration d'un développement durable dans les zones touchées. Elle comporte un texte principal avec quarante articles et quatre annexes relatives à la mise en œuvre au niveau régional pour l'Afrique (annexe I), l'Amérique latine et les Caraïbes (annexe II), l'Asie (annexe III) et la Méditerranée septentrionale (annexe IV). Un processus de création d'une annexe V et d'adhésion à la convention des pays de l'Europe centrale et de l'Est est en cours. La France, pays non affecté, n'est pas partie prenante à l'annexe IV ; cependant, elle y joue un rôle d'observateur et s'associe à certaines actions communes.

Pour sa mise en œuvre, la convention s'est dotée d'un certain nombre d'organes. Le Secrétariat exécutif permanent est basé à Bonn ; il assure la promotion de la convention, l'organisation des réunions, la transmission des rapports et la coordination des autres organes. Il est aussi en charge des liaisons avec les autres organisations ou conventions. La Conférence

des pays parties (CDP) est l'organe suprême de la convention, organisme de gouvernance et de prise de décision. Elle est organisée par le Secrétariat exécutif et réunit tous les pays signataires. Les Organisations internationales et les pays non signataires y assistent comme observateurs. Les décisions sont prises par consensus. Au lieu de créer un nouveau fonds pour lutter contre la désertification, la convention a souligné la nécessité d'améliorer la gestion et de mobiliser et coordonner les fonds existants en créant un Mécanisme mondial. Il est chargé par la Conférence des parties d'identifier les ressources financières existantes, de mobiliser et de canaliser les ressources financières des organisations bilatérales et multilatérales à tous les niveaux pour concevoir et exécuter les programmes et projets. Un autre organe subsidiaire de la convention est le Comité de la science et de la technologie (CST), formé des représentants des États. Il se réunit en même temps que la Conférence des parties et il traite des aspects scientifiques, de coopération et de transfert des technologies.

Une démarche solidaire et des approches novatrices.

La Convention des Nations unies de lutte contre la désertification reconnaît la dimension mondiale du problème. Elle souligne également que les efforts de lutte contre la désertification doivent s'accompagner de mesures visant à encourager le changement économique et social et conçues pour remédier à la situation à l'origine de la désertification. En d'autres termes, les efforts doivent s'inscrire dans le processus même du développement (Banque mondiale, 1998). L'approche de la convention repose sur des obligations et sur le principe de solidarité entre pays touchés et pays développés. Elle oblige les pays concernés parties à accorder la priorité à la lutte contre la désertification et contre les effets de la sécheresse, à s'attaquer aux causes sous-jacentes de la désertification, en particulier aux facteurs socio-économiques, et à collaborer dans ce sens avec les populations concernées. Parallèlement, les pays développés parties s'engagent à soutenir activement ces efforts et à fournir un concours important à cette fin.

De la convention découlent un certain nombre de principes directeurs qui doivent sous-tendre les stratégies d'application mises en œuvre :

1 *La lutte contre la désertification et la dégradation des terres s'inscrit dans une approche plus globale des problèmes d'environnement et de développement.* Une stratégie efficace visant à réduire ou à stopper la dégradation des terres devra prendre en compte les critères du développement durable : intégrité environnementale, efficacité économique et équité sociale.

2 *L'approche participative est essentielle dans la définition des stratégies, des plans d'action et des projets de lutte.* La participation des communautés concernées semble une condition préalable à la réussite de toute action de prévention ou de lutte.

Les approches participatives ont de plus grandes chances de réussir durablement, tant dans l'élaboration de projets et la planification au niveau local, que dans la conception de la politique au niveau national.

3 En mettant l'accent sur la participation des acteurs locaux du développement et sur la décentralisation des prises de décision, *la convention prône un nouveau rôle pour l'État*. Les nouvelles perspectives mises en place par la convention conduisent à une évolution du rôle de l'État. Celui-ci se situe notamment dans la coordination des initiatives internationales et la mise en place de cadres législatifs et réglementaires adéquats, permettant le développement de mécanismes nationaux de concertation et le renforcement de la capacité des communautés locales à maîtriser la gestion de leurs ressources naturelles dans le cadre d'un développement plus durable.

4 *La science et la technologie constituent des outils essentiels dans la lutte contre la désertification*. Les causes et les effets de la désertification sont en effet loin d'être élucidés et il convient de renforcer la coopération internationale en matière de recherche et d'observation scientifique. La science et la technologie doivent pouvoir être mobilisées si l'on souhaite répondre aux besoins réels des populations.

5 Une stratégie de prévention et de lutte contre la désertification doit reposer sur *la mise en place de projets concrets, susceptibles d'apporter des solutions adaptées aux problèmes majeurs rencontrés localement*.

6 La mise en œuvre de la convention repose fondamentalement sur les Programmes d'action nationaux (PAN). Ils doivent être élaborés et mis en œuvre sous la responsabilité des pays. Elle demande aux pays touchés d'élaborer des programmes d'action nationaux qui doivent dresser un état des lieux et suggérer une stratégie de lutte. Ces PAN doivent être élaborés selon un processus participatif impliquant l'État, les collectivités locales, les communautés de base et les exploitants, de la conception à l'exécution des programmes.

Des tares congénitales et des difficultés.

La Convention de lutte contre la désertification a su exprimer un changement d'approche, mais elle a été moins efficace pour mettre en place des outils spécifiques. Dépourvue d'enjeux économiques majeurs, traitant de sujets d'environnement intéressant d'abord les pays pauvres de la planète, elle mobilise peu la communauté internationale (Tubiana, 1999).

Les difficultés rencontrées concernent d'une part les aspects budgétaires. La Convention de lutte contre la désertification ne dispose pas de fonds spécialement dédiés. Les actions de lutte peuvent être financées au travers du Fonds pour l'environnement mondial, mais en relation avec les actions concernant les autres conventions: biodiversité, changements climatiques...

Les négociations actuelles devraient, à terme, permettre un financement direct par ce fonds. Une des voies prometteuses de financement est au travers d'opérations spécifiques sur financement de projets de développement. Le Mécanisme mondial, qui doit jouer un rôle de facilitateur pour le financement des projets, a beaucoup de difficultés à trouver sa place entre financements bilatéraux et multilatéraux et à préciser ses champs d'action.

Le budget de fonctionnement du Secrétariat et des organes de la convention constitue également une pomme de discorde entre pays du Nord et pays du Sud. Le Secrétariat lui-même est considéré par certains pays parties comme pléthorique. Le mécanisme complexe des organisations des Nations unies conduit à la prolifération des réunions et autres ateliers dont les résultats sont souvent faibles par rapport aux moyens humains et matériels engagés. Nombre de personnes vivent de ces processus, bien loin des préoccupations des populations.

Contrairement aux autres conventions post-Rio, la Convention de lutte contre la désertification ne repose pas sur une prise de position forte de la communauté scientifique. Elle n'est pas non plus adossée à un comité scientifique indépendant. Le Cst, organe subsidiaire de la convention, qui regroupe les représentants des pays, de par sa composition, le nombre de ses membres et son mode d'organisation de travail, est peu efficace et contribue peu à la mise en œuvre.

Un certain nombre de questions cruciales pour le fonctionnement de la convention, notamment les procédures de mise en œuvre, la stratégie opérationnelle du mécanisme mondial, l'amélioration des travaux du Cst, entraînent inmanquablement des débats tendus, avec pour résultat un fossé grandissant entre pays développés et en développement. Or, un climat de méfiance n'est pas favorable à la création de partenariats durables, et la convention risquerait fort de perdre sa légitimité si ces questions n'étaient pas résolues à la satisfaction de toutes les parties.

Des avancées réelles.

La convention de lutte contre la désertification est sans doute l'accord environnemental qui associe le plus étroitement l'environnement et le développement. Elle pose en termes clairs la nécessité de synergie entre les politiques économiques, les plans de développement et les programmes nationaux de préservation de l'environnement. Elle a su exprimer un changement d'approche, elle est fondée sur l'objectif d'inciter les gouvernements à prendre des engagements en termes de politique publique ou d'aide au développement, à définir les cadres législatifs et réglementaires permettant aux populations de s'organiser pour la gestion de leurs ressources naturelles.

La préparation des Programmes d'action nationaux a constitué un exercice fort de mobilisation et de sensibilisation dans les pays affectés. Leur élaboration est en voie d'achèvement, particulièrement en Afrique. Même si les résultats restent décevants en termes de diagnostic de la situation et de définition de stratégie de lutte, leur élaboration a engendré de vrais processus participatifs qui ont amené les différentes couches de la population à prendre la parole, à exprimer leurs vues et leurs besoins. Ils auront été des exercices de gestion et de mobilisation importants, allant du renforcement des capacités des acteurs locaux à la sensibilisation de l'opinion publique en passant par la révision des cadres législatifs et institutionnels. Dans bien des cas, leur élaboration aura mobilisé d'énormes ressources et soulevé des attentes importantes. Les processus des PAN ont une portée et des impacts induits jusqu'ici insoupçonnés, notamment au plan de la démocratisation des relations entre les acteurs de la société civile et leurs pouvoirs publics.

Maintenant, il faut mettre en œuvre les programmes et les projets, et intégrer la lutte contre la désertification à la gestion des ressources naturelles et de l'environnement. La question du financement de la lutte contre la désertification se pose donc avec de plus en plus d'acuité. Les pays développés seront-ils en mesure de répondre aux appels des pays en développement ? Le Mécanisme mondial réussira-t-il à mobiliser une offre suffisante pour répondre à la demande ? La convention deviendra-t-elle une institution hypertrophiée, désuète et inefficace ou sera-t-elle réellement l'outil de partenariat qu'elle devait être ?

Bibliographie

- AHMED, Y. J., & KASSAS, M., 1987.
Desertification: Financial Support for the Biosphere. Hodder and Stoughton, London, UK.
- AUBREVILLE, A., 1949.
Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale. Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, France.
- Banque mondiale, 1992.
Rapport sur le développement dans le monde. Banque mondiale, Washington D. C.
- Banque mondiale, 1998.
Nouvelles opportunités de développement : la Convention sur la Lutte contre la Désertification. Washington, 54p.
- BARROW, C. J., 1994.
Land Degradation. Cambridge University Press, 295 p.
- BONN, F., & ESCADAFAL, R., 1996.
« La télédétection appliquée aux sols », in : Bonn F., *Précis de télédétection*, vol.2, PUQ/AUPELF, Québec, pp. 92-136.
- CHAMBERS, R., 1990.
Développement rural, la pauvreté cachée. Karthala, Paris.
- Commission des Communautés européennes (CEE), 1984.
Une image à long terme de l'Afrique au Sud Sahara. Commission des Communautés européennes, Caisse des dépôts et consignations. Résumé, 19 p.
- CORNET, A., & HAINNAUX, G., 1995.
« Face aux évolutions du monde rural tropical et aux enjeux du développement, quelques pistes pour la recherche », in *Recherche pour une agriculture tropicale viable à long terme*. C. R. Acad. Agriculture, Vol. 80- n° 8:195-208.
- CSD, 1996.
Report of expert workshop on methodologies for indicators of sustainable development. Glen Cove, Long Island, New York.
- DI CASTRI, F., & YOUNES, T., 1990 (Ed.).
« Ecosystem function of diversity », *Biol. Internat. Issues* 22, IUBS, Paris.
- DOBIE, PH., 2001.
« Poverty and the drylands », in *Global Drylands Imperative*, Challenge paper, UNDP, Nairobi (Kenya) 16 p.
- DREGNE, H. E., 1983.
Desertification of arid lands. Advances in arid land technology and development. 3, Harwood Academic Publishers, 242 p.
- DREGNE, H. E., & CHOU NAN-TING, 1993.
« Global desertification dimensions », in *Degradation and Restoration of Arid Land*, (Dregne H. E. ed.), International Center for Arid and Semiarid Studies, Texas Tech. University, Lubbock, Texas, pp 249-282.

FLORET, C., & PONTANIER, R., 1982.

L'aridité en Tunisie présaharienne. Travaux et Documents n° 150, ORSTOM, Paris 544 p.

FLORET, C., LE FLOC'H, E., & PONTANIER, R., 1992.

« Perturbations anthropiques et aridification en zone présaharienne », in *L'aridité, une contrainte au développement*. Le Floc'h, E., Grouzis, M., Cornet, A., & Bille, J.-C. (Eds). Éditions ORSTOM, Paris: 449-466.

GCRAI (Groupe consultatif de la recherche agronomique internationale), 1994.

Sustainable agriculture for a food secure world. A vision for the CGIAR. 28 p. multigr.

GEF, 1995.

Scope and preliminary operational strategy for Land Degradation. GEF Council Meeting, Washington, D. C., 22-24 February 1995, 21 p.

GLANTZ, M. H., & ORLOVSKY, N., 1983.

« Desertification: A review of the concept », in *Desertification Control Bulletin* 9: 15-22.

GROUZIS, M., LE FLOC'H, E., BILLE, J.-C., & CORNET, A., (Ed.) 1992.

L'aridité, une contrainte au développement. Coll. IDT ORSTOM Paris, 597 p.

JANICOT, S., 1996.

« Le point sur la désertification et les changements climatiques », in *Connaissance de la météorologie*, 4, Météo France, 15 p.

JOUE, PH., et al. 2001.

Prise en compte de la désertification dans les projets de développement. Rapport à l'AFD, Paris.

KATYAL, J.-C., & VLEK, P. L. G., 2000.

« Desertification: concept, causes and amelioration ». ZEF – Discussion Papers on Development Policy n° 33, Bonn. 65 p.

LAMPREY, H. F., 1975.

Report on the Desert Encroachment Reconnaissance in Northern Sudan, 21 October to 10 November 1975. Report of 1975 published as an article in 1988 in *Desertification Control Bulletin* 17: 1-7.

LAVAUDEN, L., 1927.

« Les forêts du Sahara », *Revue des eaux et forêts*, LXV (6):265-277;(7):329-341.

LE FLOC'H, E., 1996.

« Desertification in the Near East Region, perspectives, strategies and plan of action », IATE Meeting on Desertification, 27 p.

LE HOUÉROU, H. N., 1968.

« La désertisation du Sahara septentrional et des steppes limitrophes », *Annales algériennes de géographie*, n° 6, :2-27.

LE HOUÉROU, H. N., 1993.

« Évolution climatique et désertisation », (pp. 639-668) in *Les climats subtropicaux et leur évolution*. André J.-C., Fellous, J. L., & Podaire, A., Eds. CNES Toulouse 704 p.

LE HOUÉROU, H. N., 1995.

Climate change drought and desertification. Intergovernmental Panel on Climate Change (Ipcc), Working group II: Adaptation: and Mitigation. 53 p.

- MAINGUET, M., 1994.
Desertification-Natural Background and Human Mismanagement. Springer-Verlag, Berlin.
- MAINGUET, M., 1995.
L'homme et la sécheresse. Col. «Géographie» MASSON, Paris, 335 p.
- OSBORN, H. F., 1948.
Our plundered planet. Faber and Faber, Londres, 192 p.
- OSS, 1996.
Process and impact indicators for the convention to combat desertification. A report prepared for the Interim Secretariat of the Convention to Combat Desertification.
 Second Draft, June 1996, 12 p.
- PONTANIER, R., M'HIRI, A., ARONSON, J., AKRIMI, N., & LE FLOC'H, E., (Eds) 1995.
L'homme peut-il refaire ce qu'il a défait ? Colloques et Congrès, Science et changements planétaires / Sécheresse. John Libbey, Paris, 455 p.
- RAPP, A., 1974.
A Review of Desertification in Africa – Water, Vegetation and Man. Secretariat for International Ecology, Stockholm.
- ROCHETTE, R. M., (Ed.) 1989.
Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences. CILSS, PAC, GTZ, Berlin, 592 p.
- ROZANOV, B. G., 1982.
 «Assessing, monitoring and combatting desertification », in *Desertification and Soils Policy*. Transactions of the 12th Congress of Soil Science, symposia papers, III: 56-66.
- RUBIO, J.-L., & BOCHET, E., 1998.
 «Desertification indicators as diagnostic criteria for desertification risk assessment in Europe », in *Journal of Arid Environments*, 39: 113 - 120.
- SACHS, I., 1992.
 «Transition strategies for the 21st century », in *Nature and Ressources*, vol. 28, n° 1: 4-17.
- SCOPE, 1995.
Report on scientific workshop on indicators of sustainable development. Wuppertal, Germany, nov. 1995.
- SMITH, O. B., & KOALA, S., 1999.
La désertification : mythes et réalités. CRDI, Ottawa (Canada), 13 p.
- THORNES, J.-B., & BURKE, S., 1999.
The physical and human dimensions of desertification. Report of the Workshop Sessions, King's College, London, 115 p.
- TOULMIN, C., 1993.
Lutter contre la désertification : réflexion préliminaire à une convention mondiale.
 Drylands Programme, IIED, Dossier n° 42, 52 p.
- TUBIANA, L., 1999.
Le développement durable dans la politique extérieure de la France. Rapport de mission, Paris, 179 p.

TUCKER, C. J., DREGNE, H. E. , & NEWCOMB, W.W., 1991.

« Expansion and contraction of the Sahara Desert from 1980 to 1990 »,
in *Science* 253:299-301.

UNEP, 1992.

World Atlas of Desertification. Edward Arnold, Sevenoaks, UK.

WARREN, A., & AGNEW, C., 1988.

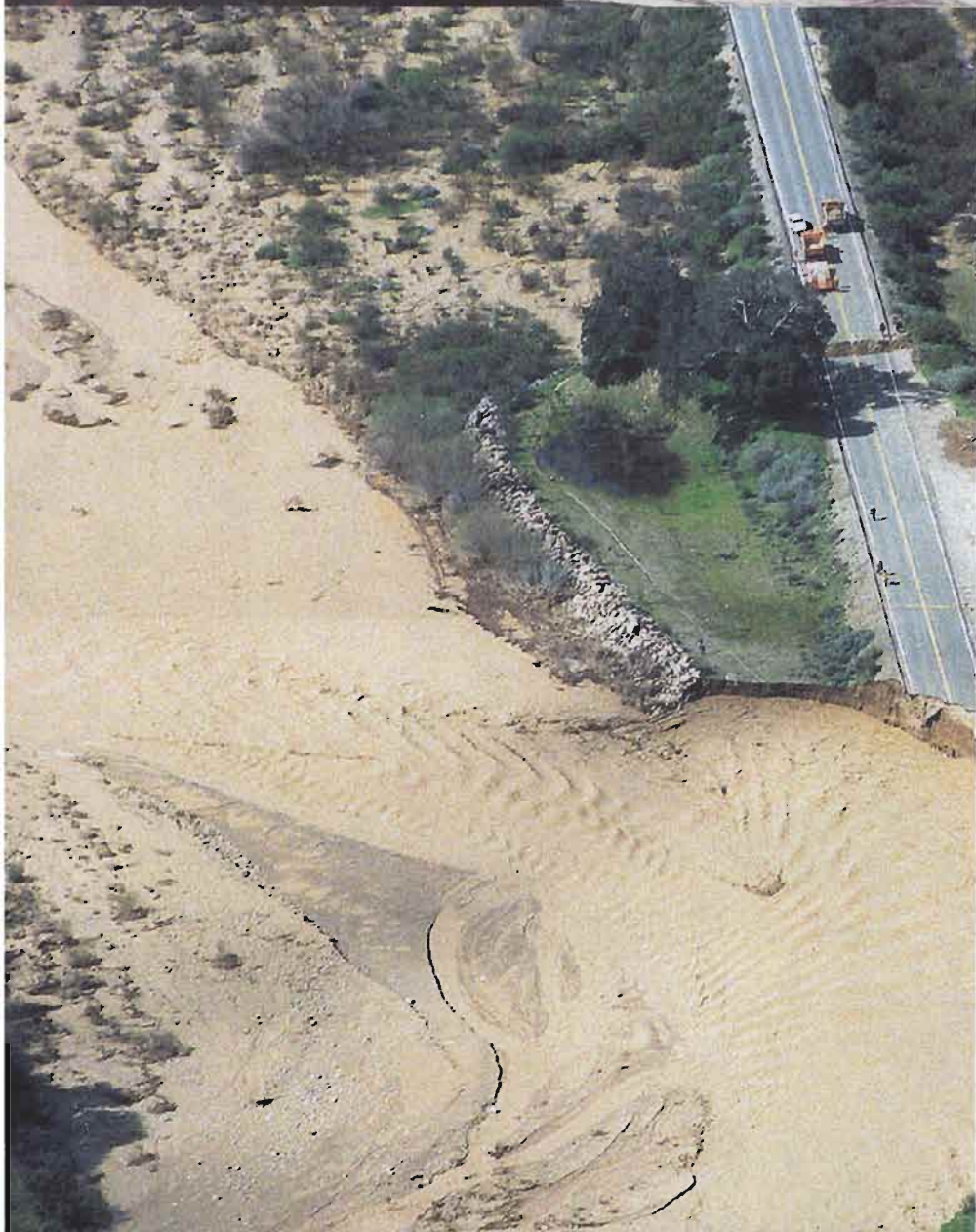
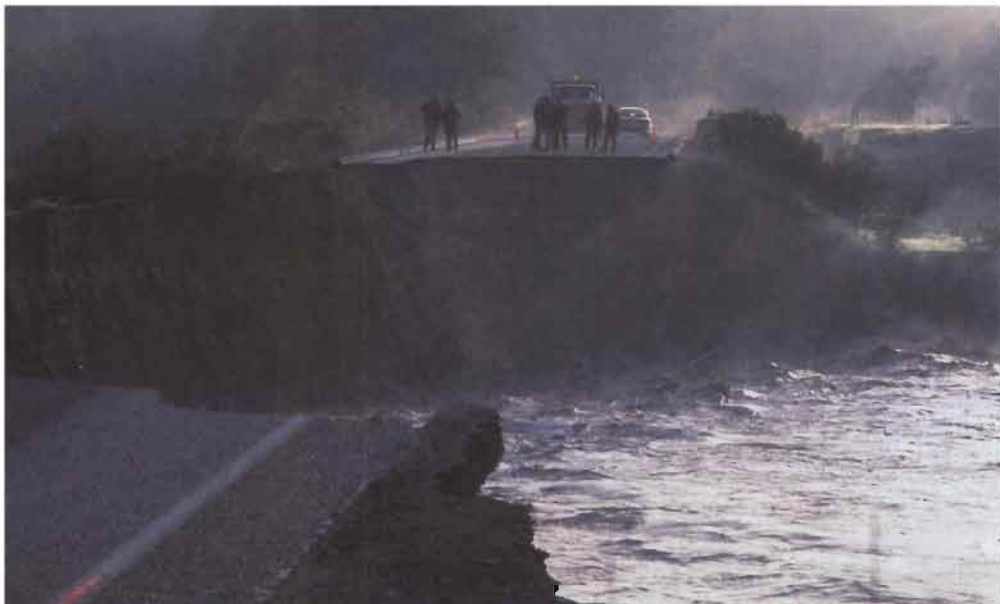
Une analyse de la désertification et dégradation des terres en zones arides et semi-arides. Drylands Programme, IIED, Document n° 2, 28 p.

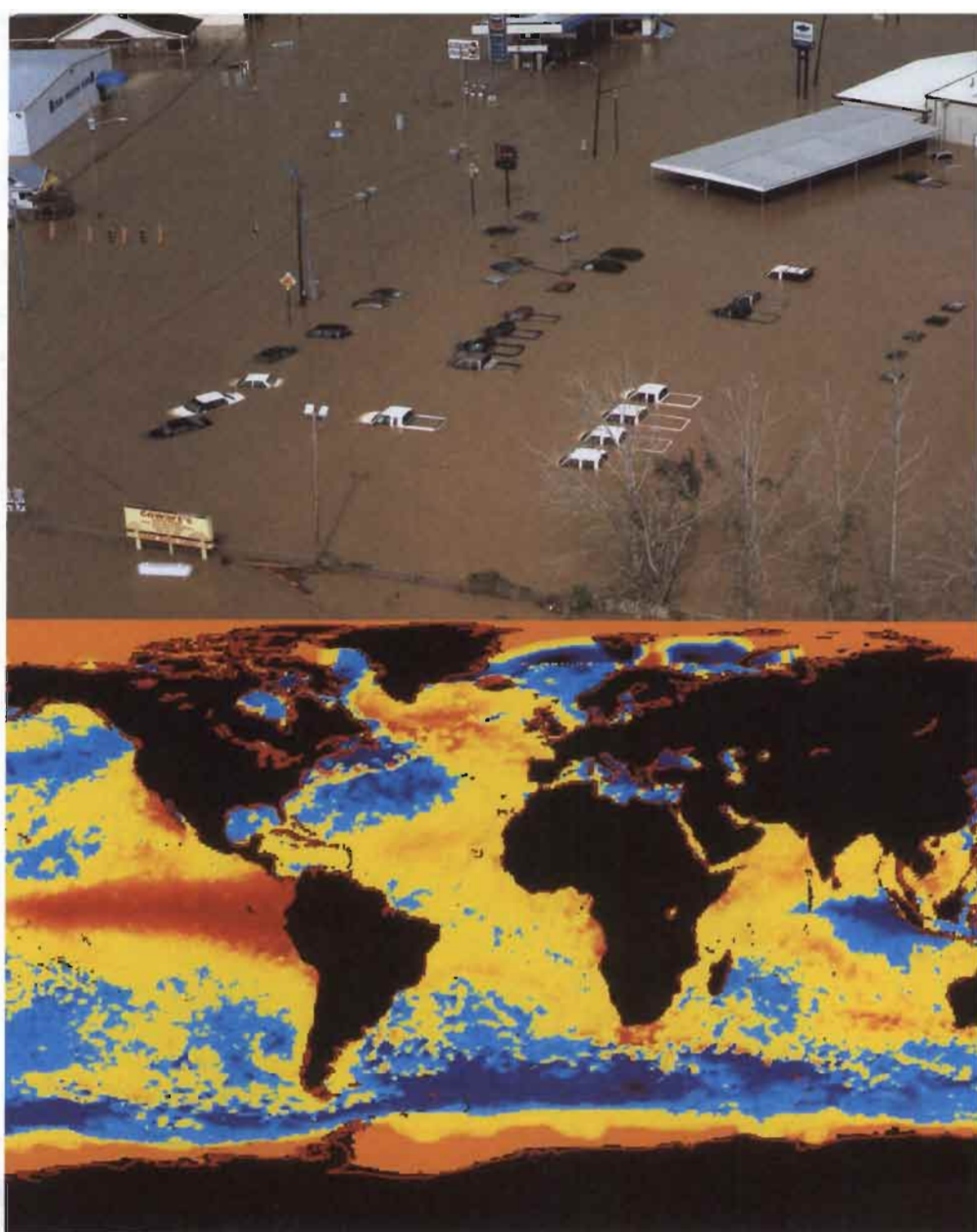
Dégâts de la sécheresse ici, dégâts des eaux ailleurs:
Vaison-la-Romaine (septembre 1992).

et vallée de la Somme (décembre 2000).

La Mauritanie est particulièrement confrontée
à la désertification.







El Niño, dont on voit la trace rouge sur l'image au-dessus, emmène des eaux chaudes vers l'est du Pacifique. Ses conséquences sont planétaires: glissements de terrain, tempêtes, inondations en Amérique, sécheresses en Afrique. Ce phénomène climatique est à présent bien connu des scientifiques.

Cornet Antoine. (2002)

La désertification à la croisée du développement et de l'environnement : un problème qui nous concerne

In : Parian A. (ed.), Delaye B. (préf.) Johannesburg 2002 : sommet mondial du développement durable : quels enjeux ? : quelle contribution des scientifiques ?

Paris (FRA) ; Paris : ADPF ; MAE, 93-133. Johannesburg 2002 : Sommet Mondial du Développement Durable, Johannesburg (ZAF), 2002/08/29-2002/09/04. ISBN 2-911127-97-8