

État du monde, désertification

La désertification

Le terme désertification est le pendant médiatique de dégradation des sols et de la végétation, de déplacements des sables et des dunes, de manque d'eau, de conditions de vie difficiles dans un environnement hostile.

La désertification est définie par les Nations unies comme « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ». Plus précisément, selon la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification, cette dégradation des terres procède de mécanismes naturels induits ou exacerbés par l'homme. Elle se manifeste par une détérioration de la couverture végétale, des sols et des ressources en eau. Elle aboutit, à l'échelle humaine de temps, à une diminution ou à une destruction du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent. Elle constitue un obstacle majeur pour le développement rural durable des zones sèches et l'élévation du niveau de vie des populations. Les conséquences environnementales et économiques de la dégradation des terres ne se limitent pas aux pays qui en sont les victimes. Ses effets peuvent être considérables du point de vue de l'appauvrissement de la biodiversité et de la réduction de la fixation du carbone. Elle contribue à la paupérisation des populations et au développement des migrations.

Il s'agit d'un processus complexe qui conduit à la réduction de la fertilité du milieu naturel, donc à la baisse des revenus des habitants et, finalement, à l'extension de la pauvreté. Des pratiques agricoles qui étaient autrefois adaptées ne le sont plus quand la population double et quand les pluies se raréfient.

La lutte contre la désertification est donc indissociable de la question du développement durable des zones arides et semi-arides.



Conséquence des sécheresses successives dans le désert du Namib (Namibie) : la végétation arborée subsiste sous la forme d'arbres morts ou dépérissants.
Photo P. Poilecot.

L'Afrique et l'Asie sont les plus touchées : Afrique au nord du Sahara, Sahel et Corne de l'Afrique, de larges parties de l'Afrique de l'Est et australe ; l'Inde, le Pakistan, une partie de la Chine, les pays de l'Asie centrale et du Moyen-Orient ; le Mexique, une partie du Brésil, de l'Argentine, du Chili. Les régions menacées correspondent à 40 % des terres disponibles de notre planète. En 2000, 70 % des terres arides étaient soumises à ce processus de désertification, soit 3,6 milliards d'hectares. Cela concerne plus d'un milliard de personnes. Les pays menacés ont des économies qui reposent essentiellement sur leurs ressources naturelles renouvelables et leur Pib est très sensible aux épisodes de sécheresses prolongées et à la dégradation de ces ressources.

Tous les scénarios développés par le Millenium Ecosystem Assessment envisagent l'aggravation de ce processus dans les prochaines décennies, tant pour des raisons liées aux changements climatiques qu'en raison de pratiques d'élevage et de culture inadaptées, de l'instabilité des prix agricoles et de l'insécurité qui est présente dans beaucoup de pays. Si rien ne change, dans 25 ans, ce sont plus de 2 milliards de personnes qui seront touchées, dont 700 millions en Afrique.

La lutte contre la désertification (Lcd)

La Lcd relève, tout d'abord, de techniques physiques et biologiques de réhabilitation et de restauration qui permettent de fixer les dunes et les sables, de limiter l'érosion éolienne et hydrique, de favoriser l'infiltration de l'eau et la reconstitution de la végétation herbacée et ligneuse et de relever la fertilité des sols. Ce sont les diguettes et les cordons en pierre, les aménagements des pentes, les plantations dans des trous remplis de compost, l'utilisation du mulch... La Lcd relève, ensuite, d'une intégration de ces techniques dans des systèmes de culture qui assurent une augmentation de la production en même temps que la protection du milieu naturel. Il est, par exemple, possible de citer les techniques de l'agro-écologie telles que le semis sous couvert végétal. Toutefois, pour que ces techniques se révèlent efficaces, les sociétés villageoises doivent pouvoir se les approprier. En outre, il faut qu'elles s'appliquent dans des contextes de politique agricole et d'investissements globaux qui englobent non seulement ces aspects techniques mais aussi des aspects de formation, de renforcement de la société civile et de stabilisation des cours des produits agricoles.

Les acteurs de la Lcd sont, avant tout, les agriculteurs et les éleveurs, qui sont à la fois destructeurs mais aussi conservateurs de leur propre environnement et qui ont, à l'occasion, développé des techniques efficaces et des stratégies utiles. Pourtant, ils ne sont pas toujours écoutés par les pouvoirs publics ni bien organisés, et leur niveau de formation est souvent faible. La recherche scientifique apporte principalement des connaissances complémentaires d'appui technique, parmi lesquelles l'amélioration des semences ou la gestion de l'eau.

Environ 50 milliards de dollars US sont perdus chaque année du fait de la dégradation des terres. Cette estimation a été établie à partir des pertes de récolte en équivalent céréales ; elle ne prend pas en compte la perte de biodiversité et les effets indirects comme la sédimentation dans les barrages. Or, les pays touchés vivent majoritairement des activités agricoles et d'élevage. Les États et les populations ne disposant pas de fonds propres pour la réhabilitation de leurs terres, on mesure l'importance des crédits de l'aide extérieure. Avec l'augmentation de la population, les sommes adressées par les migrants servent surtout aux dépenses courantes (alimentation, santé, éducation, logement), aux dépens de l'agriculture.

En principe, des montants de l'ordre de 400 \$/an/ha pendant trois ou quatre ans s'avèrent suffisants pour réhabiliter les terres moyennement dégradées, avec un taux de retour économique des projets en zones arides qui est compris entre 10 et 20 %.

A priori, il est donc économiquement intéressant d'investir dans les zones arides ce qui, en outre, est socialement indispensable ; autrement, les conditions de vie

continueront à se dégrader et la pauvreté à s'accroître. Enfin, il est urgent d'intervenir, au risque de voir le milieu naturel se dégrader définitivement avec des effets néfastes, voire imprévisibles, sur l'environnement mondial.

La lutte contre la désertification est nécessaire et indispensable pour l'environnement local et mondial, le développement local et national et la lutte contre la pauvreté. Son enjeu est considérable pour le bien-être de plus d'un milliard de personnes et la sauvegarde de 40 % des terres émergées.

La coopération internationale

L'enjeu de la Lcd a été bien perçu dès les années 1970 mais aucune action d'envergure n'a été déclenchée. En 1992, la Conférence de Rio a été l'occasion de créer une Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification, à l'instar des deux autres grandes conventions sur l'environnement : la biodiversité et le changement climatique. Mais aucune ressource financière nouvelle n'a appuyé cette convention qui, pendant longtemps, a été considérée comme la « convention des pauvres », n'ayant pas d'enjeux industriels et commerciaux contrairement aux deux autres. La désertification a été longtemps considérée en tant que problème d'environnement et de développement local, relevant des mécanismes traditionnels de la coopération internationale. Or, celle-ci a vu une baisse régulière des crédits de l'aide publique au développement et, notamment, des investissements agricoles. Par ailleurs, pour l'environnement, l'accent a été surtout mis sur les climats et la biodiversité, qui ont bénéficié des crédits du Gef (Fonds pour l'environnement mondial) et de son équivalent français, le Ffem, en délaissant le volet de la dégradation des terres.

La synergie nécessaire entre les actions relevant de la protection de la biodiversité, de l'adaptation aux changements climatiques et de la lutte contre la désertification est loin d'être une réalité. De plus, ces actions doivent se situer dans des stratégies globales de lutte contre la pauvreté. Les querelles bureaucratiques, tant dans les pays développés que dans les pays touchés, freinent l'efficacité de l'aide. Dans les pays concernés, la mauvaise articulation entre des services publics souvent en mauvais état, à la suite des opérations drastiques de privatisation et de décentralisation, et les acteurs de la société civile freinent également l'efficacité des investissements et de l'aide publique. Celle-ci ne parvient pas à ses destinataires finaux, les agriculteurs et les éleveurs. Enfin, la société civile n'est pas vraiment bien organisée dans beaucoup de pays, les groupements professionnels d'agriculteurs et d'éleveurs sont rares et pas toujours écoutés des pouvoirs publics. À cet égard, les Ong nationales et internationales ont à jouer un rôle essentiel de médiation et de formation.

Depuis 2005 seulement, un guichet « dégradation des terres » a été ouvert au Gef. Les aides bilatérales, comme l'aide française, ont des actions importantes et significatives mais largement en dessous de ce qu'il conviendrait de consacrer. En 2004, par exemple, la France a attribué environ 60 millions d'euros à la Lcd en Afrique (développement rural, recherche scientifique, formation, décentralisation). Mais il n'y a pas encore une véritable stratégie d'action qui engloberait tous les aspects du développement dans les zones arides et semi-arides les plus touchées. Par ailleurs, la coordination entre les aides bilatérales et multilatérales n'est pas vraiment recherchée. Le secrétariat de la convention a joué un rôle important pour sensibiliser les pays à la désertification mais cet enjeu n'est pas encore perçu comme il le devrait, tant par les gouvernements des pays touchés que par les responsables de l'Apd (Aide publique au développement).

Il est donc constaté que la désertification progresse, que les rendements décroissent dans beaucoup de pays et que la pauvreté augmente alors qu'avec quelques dizaines de milliards de dollars pendant quelques années il serait possible de redresser la situation. Pour situer ces enjeux, il est utile de rappeler que l'Apd mondiale totale est de l'ordre de 100 milliards de dollars et que les fonds transférés par les migrants vers leurs pays d'origine sont de l'ordre de 200 milliards de dollars. Mais ces fonds ont une autre utilisation que l'investissement et ils servent à parer aux besoins les plus urgents.

La Lcd, une cause planétaire

L'accroissement de la pauvreté et des inégalités en milieu rural dans les régions arides et semi-arides et les implications nationales et internationales de cette évolution font de la lutte contre la désertification une cause planétaire. Il convient donc qu'une action concertée soit mise en œuvre sur le plan mondial. Tous les efforts doivent converger : locaux, nationaux, internationaux. Il s'agirait de considérer que la Lcd puisse être labellisée « bien public mondial » regroupant l'ensemble des techniques de lutte, les incitations à leur mise en œuvre collective, l'appui aux populations les plus démunies, la sécurité alimentaire et l'élimination de la pauvreté. La Lcd deviendrait alors un ensemble de biens, de pratiques, de conditions, d'informations et de connaissances, qui impliquerait une réorganisa-



Acacia erioloba survivant en bordure d'une dépression envahie par la progression du sable.
Photo P. Poilecot.

tion de la coopération internationale. La convention serait une enceinte privilégiée pour en définir les modalités. Localement, c'est à l'échelon le plus décentralisé des communes et des organisations professionnelles que le bien Lcd serait produit et organisé. Compte tenu de leur extrême pauvreté, sa prise en charge financière relève de l'aide publique au développement, en partenariat avec des crédits bancaires. Une utilisation judicieuse de l'Apd et de crédits privés garantis par les transferts des migrants pour investir dans la réhabilitation des terres et des activités non agricoles est un objectif atteignable. Cela serait le moyen de dégager des ressources publiques et privées sur le long terme, seules capables de répondre aux besoins des populations concernées.

Marc BIED-CHARRETON

Professeur émérite de l'université de Versailles, Saint-Quentin-en-Yvelines

Président du Comité scientifique français de la désertification (Csfd)

www.csfd-desertification.org/

Les évaluations des coûts macro-économiques de la désertification en Afrique : inventaire et principaux résultats

Marc BIED-CHARRETON¹
Youssef BRAHIMI²
Mélanie REQUIER-DESJARDINS³

¹ Comité scientifique français de la désertification (Csfed)
Agropolis International
Avenue Agropolis
34394 Montpellier Cedex 5
France

² Mécanisme mondial de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification
Fida, via del Serafico 107
00142, Rome
Italie

³ Observatoire du Sahara et du Sahel
BP 31, 1080, Tunis
Tunisie

Pour le continent africain, les études concrètes sur le coût de la dégradation des terres à l'échelle nationale sont rares et peu référencées. Divers travaux recensés depuis les années 1980 sont présentés ici – méthodes, limites, résultats. Globalement, ils se différencient en deux types d'approches : des modélisations en majorité centrées sur la compréhension des processus d'érosion pluviale, faites à partir de relevés parcellaires ; des approches plus spatiales qui regroupent les surfaces affectées en fonction des principales activités économiques qui s'y déroulent.



Acacia erioloba affecté par les sécheresses successives (désert du Namib, Namibie).
Photo P. Poilecot.

Marc BIED-CHARRETON,
Youssef BRAHIMI,
Mélanie REQUIER-DESJARDINS

RÉSUMÉ

LES ÉVALUATIONS DES COÛTS MACRO-ÉCONOMIQUES DE LA DÉSERTIFICATION EN AFRIQUE : INVENTAIRE ET PRINCIPAUX RÉSULTATS

La question des coûts économiques et notamment macro-économiques de la dégradation des terres, du fait de la désertification, devient prioritaire lors des réunions internationales sur le développement des régions sèches. Elle rejoint, ainsi, celle du coût de l'inaction mise en évidence par l'Ocde, en 2005. Or, les études concrètes menées sur le coût de la dégradation des terres sur le plan national s'avèrent rares et, de surcroît, peu référencées dans les publications scientifiques. Différents travaux recensés depuis les années 1980, leurs méthodes, leurs limites ainsi que leurs résultats sont, ici, présentés. Sont globalement différenciés deux types d'approches principales : d'une part, des modélisations majoritairement centrées sur la compréhension des processus d'érosion pluviale, faites à partir de relevés de parcelles et, d'autre part, des approches plus spatiales divisant les surfaces affectées en fonction des principales activités économiques qui s'y déroulent.

Mots-clés : désertification, dégradation des terres, coût macro-économique, modélisation, usage des terres, érosion.

ABSTRACT

EVALUATING THE MACRO-ECONOMIC COSTS OF DESERTIFICATION IN AFRICA: INVENTORY AND MAIN STUDY RESULTS

The question of the costs – and particularly the macro-economic costs – of land degradation resulting from desertification has become a priority issue in international meetings on development in arid regions, along with the question of the cost of inaction that was highlighted by the OECD in 2005. However, concrete studies on the costs of degradation have rarely been carried out at national level and are just as rarely cited in scientific publications. This article presents identified studies carried out since the 1980s, along with the methods used, limitations and results. Overall, the studies use two main approaches: models that are mainly centred on rainfall erosion processes, based on plot surveys, and more spatial approaches where affected areas are classified according to the main activities occurring there.

Keywords: desertification, land degradation, macro-economic cost, modelling, land use, erosion.

RESUMEN

EVALUACIONES DE LOS COSTOS MACROECONÓMICOS DE LA DÉSERTIFICACIÓN EN ÁFRICA: INVENTARIO Y PRINCIPALES RESULTADOS

La cuestión de los costos económicos, y especialmente los macroeconómicos, de la degradación de tierras por la desertificación, se ha vuelto prioritaria en las reuniones internacionales sobre el desarrollo de las regiones secas. Esta cuestión se añade a la del costo de la inacción, puesta de relieve en el 2005 por la OCDE. Ahora bien, los estudios concretos sobre el costo de la degradación de las tierras a nivel nacional son escasos y, además, están poco referenciados en las publicaciones científicas. Presentamos aquí distintos trabajos, recopilados desde los años ochenta, con sus métodos, sus límites y sus resultados. Globalmente se pueden distinguir dos tipos de enfoques principales: por una parte, unas modelizaciones mayoritariamente centradas en la comprensión de los procesos de erosión pluvial –efectuadas basándose en recogida de datos de parcelas– y, por otra parte, unos enfoques de tipo más espacial que dividen las áreas afectadas según las principales actividades económicas que se desarrollan.

Palabras clave: desertificación, degradación de tierras, costo macroeconómico, modelización, uso de las tierras, erosión.

Introduction

La désertification est définie par la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD, 1994) comme « la dégradation des zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines »¹. Cette définition ne prête pas à discussion et dans ce texte les termes « désertification » et « dégradation des terres » seront indifféremment utilisés dans le sens ainsi défini (encadré 1).

Cette convention, rédigée et ratifiée en 1994 à la suite du Sommet de Rio, est appelée à attirer l'attention sur la situation tragique des zones arides, abritant plus d'un milliard de personnes parmi les plus pauvres du monde (DOBIE, 2001). Elle insiste dans l'article 7 sur la situation de la région africaine, particulièrement touchée par l'ampleur du phénomène tant sous l'angle environnemental que socio-économique, car effectivement plus du tiers (37 %) des régions sèches menacées se trouve en Afrique (figure 1).

La désertification est un problème aussi bien de développement que d'environnement (CORNET, 2002). Cependant, la part de l'Aide publique au développement (Apd) consacrée au secteur rural des zones sèches est en diminution constante depuis quinze ans ; en 2005, 5 % de l'Apd mondiale va vers des opérations d'aménagement des terres dégradées (BERRY *et al.*, 2006).

L'analyse des coûts économiques de la désertification et de la dégradation des terres a été peu traitée et valorisée. Or elle aide à prendre conscience de l'ampleur du phénomène et à mesurer son impact sur le développement rural. Elle peut enfin servir d'élément essentiel pour la prise de décision sur l'orientation sectorielle de l'aide au développement.

Le propos de cet article est donc de présenter les principales méthodes utilisées pour l'évaluation macro-économique des coûts de la désertification en Afrique et de discuter leurs limites, ainsi que la portée de leurs résultats. L'analyse de la désertification a été focalisée sur celle de la dégradation des terres. Les études portant sur neuf pays d'Afrique, souvent réalisées par la Banque mondiale depuis les années 1980 et plus récemment par le Mécanisme mondial, ainsi que celle faite pour l'Unep à l'échelle mondiale en 1992 servent de base pour cet inventaire. Sont d'abord différenciées deux familles de méthodes et leurs principales limites méthodologiques, avant de présenter et de discuter les résultats ainsi que leur portée pour le développement rural des régions sèches.

¹ Les zones arides, semi-arides et subhumides sèches appelées dans ce texte « zones sèches » se caractérisent par un taux d'évapotranspiration compris entre 0,05 et 0,65 ; les zones polaires et subpolaires en sont exclues. Les régions sèches représentent 40 % des terres émergées du globe.

L'évaluation de l'érosion pluviale par des modèles agroécologiques

Il existe de nombreux travaux de modélisation des phénomènes d'érosion qui remontent au début des années 1960. La référence en amont de la plupart de ces recherches est l'Équation universelle des pertes en sols (Eupt ou Usle en anglais) (HILBORN, STONE, 2000). Elle permet d'estimer la perte en terre ou le taux annuel moyen d'érosion à long terme sur la pente d'un champ : ce taux exprimé en tonnes par acre résulte de la configuration des pluies, du type de sol, de la topographie, de l'assolement et des pratiques de gestion des cultures. L'Eupt est donc un modèle de prévision et d'analyse de l'érosion qui concerne surtout les sols cultivés. Ses développements sont nombreux, de la formulation d'équations alternatives des pertes en sols à la modélisation des liens entre la perte en sols, la perte en nutriments des sols, et celle en productivité, ce qui permet de calculer le coût économique de l'érosion.



Ravine d'érosion due à l'action combinée du surpâturage et du ruissellement (Zimbabwe).
Photo P. Poilecot.

Encadré 1.**Processus simplifiés de la désertification et de la dégradation des terres (sources : Le FLOC'H *et al.*, 1992 ; KATYAL, VLEK, 2000).**

Les processus de désertification se traduisent par une raréfaction de la végétation, ce qui est le plus visible à l'œil, et par un appauvrissement des sols en nutriments et en matière organique ; ceux-ci deviennent de plus en plus sensibles à l'érosion (érosion hydrique, éolienne, chimique et biologique).

La dégradation physique et chimique des sols signifie le ravinement, la perte en matière organique et minérale (carbone, azote et potassium en sont les principaux composants), la compaction et la perte de capacité de rétention en eau. La dégradation chimique concerne aussi les processus de salinisation et d'acidification ainsi que les déséquilibres en nutriments des sols. Enfin, la dégradation biologique se traduit par la dégradation de la couverture végétale, de la matière organique et de la faune dans les sols : elle entraîne principalement, outre des atteintes à la qualité intrinsèque des sols, la dégradation des pâturages, la déforestation et la perte en biodiversité.

Dans le déroulement d'un processus de désertification, plusieurs enchaînements de causalité sont possibles.

- Une végétation rare associée à une perte en matière organique accélère l'érosion physique et chimique du sol.
- Un excès d'eau et de salinisation des sols entraîne leur stérilité et la dégradation de la végétation.

Ces chaînes de causalité peuvent s'entretenir les unes les autres mais l'érosion reste le processus central. Un sol à nu, encroûté et raviné est considéré comme le stade ultime de dégradation.

Le vent et la pluie éliminent les couches superficielles des sols et les sols des régions sèches ont une profondeur limitée. Le vent contribue à 42 % de l'érosion des sols et l'eau à 45 % dans les régions sèches ; 30 % des terres irriguées le sont en raison de la salinisation.

Dans ces processus, l'influence de l'homme se combine à celle du climat (absence et irrégularité des pluies, intensité du ruissellement). La couverture végétale est une protection contre l'érosion.

Par exemple, au Mali, l'Eupt a été mise à profit en 1989 pour quantifier la perte moyenne en sols de culture par hectare (BISHOP, ALLEN, 1989, cités par BOJÖ, 1996) ; en utilisant des coefficients de déclin élaborés sur une base statistique pour le Niger, on passe de cette perte en sols à celle en nutriments². En élargissant les résultats des parcelles à l'ensemble des régions agricoles du pays, est obtenue la perte moyenne annuelle en nutriments à l'échelle nationale. Celle-ci est ensuite valorisée en termes monétaires à partir du prix des engrais commerciaux. La fourchette annuelle de cette perte qui va de 2,6 à 11 millions de dollars US (de 1989) est alors utilisée comme une approximation de la perte macro-économique liée à la désertification.

La méthode économique utilisée est celle des coûts de remplacement, à savoir l'estimation monétaire d'une perte en capital naturel par la valeur du capital artificiel correspondant à des fonctions idoines (encadré 2 et tableau I). Quant à la pertinence d'une évaluation économique directement à partir de la perte en nutriments, le débat est lancé : de

² Les principaux nutriments des sols sont l'azote et le phosphore. Dans de nombreux travaux et expérimentations de terrain, seul l'azote est pris en compte. Pour mémoire, carbone, azote et potassium sont les principaux composants de la matière organique des sols.

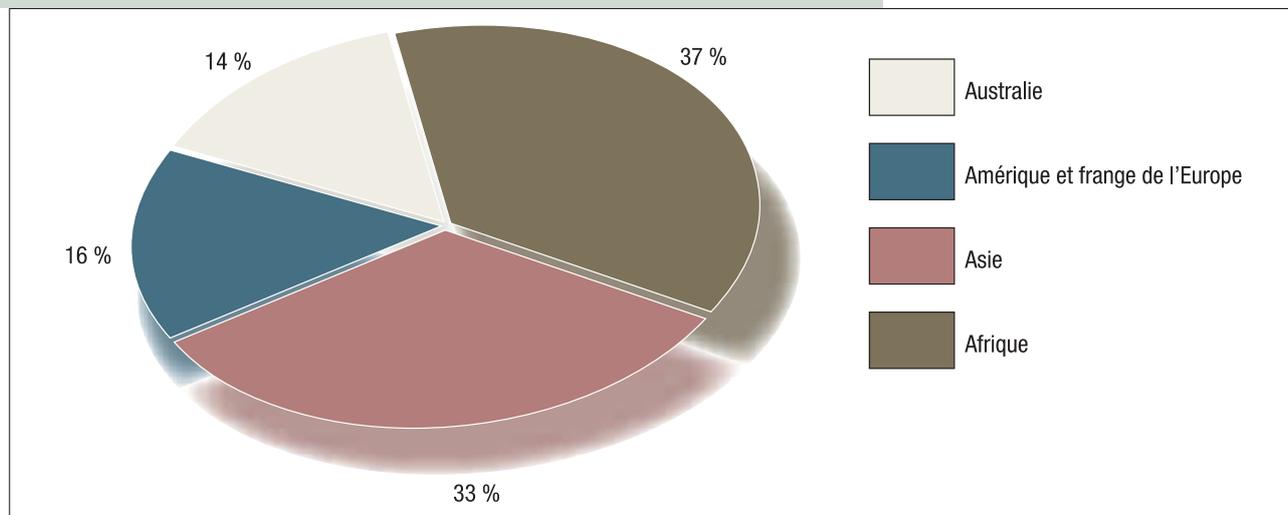


Figure 1.
Répartition des terres sèches par continent.

Encadré 2.

**Les méthodes d'évaluation en économie de l'environnement
 (sources : BAILLY *et al.*, 2000 ; BRISMAR *et al.*, 2004 ; LESCUYER, 2005 ;
 WILLINGER, 1996).**

Plusieurs familles de techniques d'évaluation des biens environnementaux existent (tableau I). Pratiquement, très peu parmi elles sont utilisées pour évaluer le coût de la désertification et de la dégradation des terres.

L'évaluation directe des préférences révélées sur marché réel est la plus simple : le changement de productivité donne une information sur la variation de l'état de l'environnement ; cette information est directement mesurable via les variations de production de biens et services marchands. La valeur du bien environnemental est ici appréciée par sa contribution aux activités productives des agents économiques. L'évaluation par changement de productivité procède en deux étapes : détermination des effets physiques d'une variation de l'environnement sur l'activité économique ; mesure de la valeur monétaire de la fonction écologique endommagée. Cette évaluation est la principale utilisée dans la quantification des coûts de la désertification : mesure de la perte agricole, en bétail et en bois.

Aucune parmi les méthodes d'évaluation directes sur marché-substitut et marché fictif n'est utilisée pour l'évaluation des coûts de la désertification ; la méthode des coûts de transport présenterait cependant un intérêt pour le cas des sites touristiques des régions sèches, car elle permet de calculer la perte de revenu, par exemple liée à la désertification, à partir des évolutions de la fréquentation de ces sites. Elle traduirait donc aussi une variation de la valeur d'usage du bien environnemental.

La méthode d'évaluation contingente révèle les préférences des individus, lesquelles servent de base pour l'évaluation des biens environnementaux. En pratique, des enquêtes sont effectuées auprès des individus, leur demandant de déterminer le montant qu'ils sont prêts à payer ou à recevoir pour garder un même niveau de bien-

être. La méthode offre une possibilité pour l'évaluation du coût de la désertification si on cherche à évaluer le consentement à payer à partir des efforts consentis par les agents, par exemple en termes de temps de travail plutôt que de paiement monétaire.

Toutes ces méthodes se rapportent à l'analyse économique standard : elles s'appuient sur l'étude des comportements des consommateurs et visent à reconstituer une fonction de demande pour le bien naturel considéré.

Les méthodes indirectes attribuent une valeur monétaire aux dommages physiques dus à la dégradation de l'environnement. Contrairement aux précédentes, elles ne se fondent pas sur le comportement des agents économiques. La méthode des coûts de remplacement postule, par exemple, qu'il est possible de remplacer des pertes de fonctions productives du milieu naturel par du capital artificiel et que ce capital artificiel permettra de restaurer les fonctions perdues. Le prix de marché de ce capital artificiel permet d'attribuer une valeur à la perte environnementale. Cette évaluation doit être réaliste, c'est-à-dire que la solution de remplacement doit être la moins coûteuse parmi des solutions alternatives. Cette méthode est utile lorsque les données économiques et physiques sont difficiles à estimer ou à obtenir : le scénario de remplacement est indépendant des préférences des individus sur les marchés. Par exemple, dans le cas de la désertification, lorsque les quantités et les variations de nutriments du sol manquent, il est possible d'attribuer une valeur à la dégradation des terres en utilisant le prix des engrais commerciaux.

Tableau I.
Les méthodes d'évaluation monétaire de l'environnement.

Évaluation directe			Évaluation indirecte
Préférences révélées		Préférences exprimées	Pas de préférence
Sur marché réel	Sur marché-substitut	Sur marché fictif	
Changement de productivité	Prix hédonistes	Évaluation contingente	Méthode dose-effet
Dépenses de protection	Coûts de transport		Coûts de remplacement
Biens substituables			

Source : LESCUYER, 2005.

nombreux spécialistes reconnaissent que ces pertes sont élevées dans les régions sèches en raison de pluies rares mais intenses, ce qui contribue fortement à la baisse de productivité des sols, et par voie de conséquence à la désertification ou à la dégradation des sols (Craswell *et al.*, 2004) ; en même temps, cette méthode conduirait à une surestimation des coûts de la dégradation des sols (PAGIOLA *et al.*, 2004).

Cette méthode a été également appliquée au Zimbabwe en 1986, où les résultats des expérimentations statistiques relient les pertes en sols à celles en nutriments pour les deux principaux types de sols du pays (STOCKING, 1986, cité par BOJÖ, 1996). Aux quatre principaux systèmes de production agricole du pays sont ensuite attribués des taux différenciés d'érosion, ce qui permet de quantifier les pertes en nutriments à l'échelle nationale. Ainsi, la dégradation des terres coûte chaque année de l'ordre de 117 millions de dollars US (de 1986) au Zimbabwe.

Cependant, en reconsidérant le cas du Mali, il est possible d'avancer que la plupart des surfaces affectées par la désertification sont en fait des pâturages naturels arides, par définition non pris en compte par l'Eupt et que l'estimation des pertes liées à la désertification pour ce pays sur la base des pertes en sols de culture est par conséquent largement inférieure à la réalité ; puisqu'elle ne prend pas en compte les pertes en végétation arborée, arbustive et herbacée ni la baisse des services rendus par ces écosystèmes.

Depuis les années 1980, de nombreuses expérimentations menées en Afrique cherchent à comprendre et à mieux caractériser les liens entre pertes en nutriments et pertes en productivité des sols³. En Éthiopie, par exemple, l'évaluation de l'impact de la perte en nutriments sur la productivité des sols repose sur la mise en œuvre d'un protocole expérimental concret au niveau des exploitations agricoles : le rendement des deux principales céréales



Balanites aegyptiaca déchaussé par le vent (nord du Sénégal).
Photo P. Poilecot.

est ainsi étudié en relation avec la quantité d'azote (N) dans les sols (tableaux II et III) (SERTSU, 1999, cité par BERRY et OLSON, 2003 a). Les pertes de rendement observées varient entre 46 dollars et 544 dollars par hectare pour le blé et entre 31 et 379 dollars par hectare pour le maïs, en considérant la version basse de l'impact de la perte en azote sur la quantité de récolte à l'hectare.

D'autres types de modèles sont enfin utilisés pour comprendre les relations entre l'eau, les sols et la production agricole et pour estimer les coûts de la dégradation. En Éthiopie, par exemple, la Fao a réalisé un

modèle de satisfaction de la demande en eau des cultures, qui lie les valeurs pluviométriques mensuelles, la capacité de rétention en eau des sols et l'évapotranspiration pour connaître les variations de rendement des cultures (FAO, 1986, cité par BOJÖ, 1996). Au Zimbabwe, des modèles de croissance des plantes ont été appliqués à l'échelle des districts pour mesurer l'impact de l'érosion sur le rendement de six cultures distinctes (GROHS, 1994, cité par BOJÖ, 1996).

Globalement, les modèles d'érosion des sols deviennent de plus en plus élaborés parce qu'ils prennent en compte simultanément

³ En revanche, des essais statistiques réalisés au Lesotho et au Zimbabwe pour tenter d'établir un lien direct entre la perte en sol et les rendements des cultures, c'est-à-dire des corrélations, montrent bien un signe négatif entre la perte en terre et les rendements mais pas d'influence significative (Bojö, 1996).

Tableau II.
Perte en rendement de deux céréales due à la perte en azote liée à l'érosion des sols en Éthiopie
(source : SERTSU 1999, cité par BERRY et OLSON, 2003 a).

Culture	Perte de rendement (kg) par kg de N perdu Ratio de réponse des cultures	Perte en nutriment N (kg/ha)		Récolte perdue (kg/ha)	
		Bas	Haut	Bas	Haut
Maïs	9,6	36	429	345	4 120
Blé	6,9	36	429	248	2 960

Tableau III.
Valeurs monétaires des pertes de rendement en céréales résultant de la dégradation des sols
en Éthiopie (source : SERTSU 1999, cité par BERRY et OLSON, 2003 a).

Culture	Récolte perdue (kg/ha) Fourchette basse	Prix du grain (birr/kg)		Perte totale (birr)	
		Bas	Haut	Bas	Haut
Blé	248	1,60	19	396,8	4,736
Maïs	345	0,80	9,5	276,0	3,294

les effets des pluies et du vent sur l'érosion des sols et mettent en relation la profondeur des sols, les pertes de matière organique et les pertes en eau des sols ainsi que les organismes présents dans les sols, ou biote, pour obtenir le taux de déclin des rendements de cultures ou fourragers (PIMENTEL *et al.*, 1995). Plusieurs modèles partiels sont souvent couplés pour favoriser des approches à la fois plus fines et plus complètes du phénomène érosif et de ses impacts. Des combinaisons de modèles génériques et appliqués peuvent ainsi être trouvées (par exemple, pour le Malawi, WORLD BANK, 1992, cité par Bojö, 1996). La cartographie de l'érosion et de l'usage des terres à l'échelle des pays permet d'extrapoler les résultats obtenus au niveau des parcelles ou des districts à l'échelle nationale.

Du point de vue méthodologique, la modélisation permet finalement de valoriser les pertes de production sur un ensemble d'années prédéfini et de donner ainsi à la

dégradation des terres sa valeur annuelle moyenne. Cependant, la plupart des travaux évoqués se limitent à l'impact de la désertification sur les rendements de culture, négligeant ainsi les activités d'élevage et forestières également affectées par la baisse de productivité des sols. Les publications sur les baisses de la production forestière et herbacée en zones sèches sont rares ; elles se limitent à la valeur marchande des bois sans prendre en compte les Pfnl (produits forestiers non ligneux) ; par ailleurs, les différentes définitions de la forêt ne contribuent pas à clarifier le débat car elles entraînent des estimations qui varient du simple au double (BERRY, OLSON, 2003 a).

Le Millennium Ecosystem Assessment (Mea) défend une approche en termes de services rendus par les écosystèmes ; ce qui, pour les zones arides, concerne l'approvisionnement en nourriture et en bois, la régulation de la biodiversité, du cycle des nutriments, la qualité de l'air et le climat, la santé humaine, la détoxification, les

services culturels et touristiques (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003). De nombreuses institutions, parmi lesquelles la Banque mondiale et l'Unep, travaillent actuellement à la mise en œuvre de cette approche en utilisant des méthodes classiques ou innovantes d'évaluation économique⁴. Comment la connaissance acquise sur la modélisation des processus érosifs, traitant principalement des services rendus en matière d'approvisionnement en nourriture (et traitant plus marginalement de la régulation du cycle des nutriments), va-t-elle être utilisée ou améliorée pour s'inscrire dans cette compréhension nouvelle du rôle de l'environnement et dans des évaluations complètes des coûts de sa dégradation ? C'est la question posée.

⁴ Voir PAGIOLA *et al.*, 2004, pour l'application des méthodes économiques classiques d'évaluation environnementale ; le Pnue (Gemma Shepheard) travaille sur une approche énergétique.

Tableau IV.
Surfaces dégradées par type de terres dans le monde et en Afrique (source : DREGNE, CHOU, 1992).

Type de terre	Surface totale (x 1 000 ha)	Surface affectée (x 1 000 ha)	Surface affectée (%)
Monde			
Terres irriguées	145 495	43 147	30
Cultures pluviales	457 737	215 567	47
Pâturages	4 556 420	3 333 465	73
Tous types de terres	5 159 652	3 592 179	70
Afrique			
Terres irriguées	10 424	1 902	18
Cultures pluviales	79 822	48 863	61
Pâturages	1 342 345	995 080	74
Tous types de terres	1 432 591	1 045 845	73

Les approches spatiales et fondées sur les données d'usages des terres

Le second type d'approche pour évaluer les coûts de la désertification repose sur une division de l'espace rural selon ses usages économiques principaux : généralement, les champs de culture, irriguée et pluviale, les espaces de pâture pour l'élevage et les forêts essentiellement pour la production de bois et de produits non ligneux. En appliquant un taux de déclin à la productivité naturelle de ces espaces, on obtient les pertes globales de production rurale. Les évaluations de ces taux de déclin de la productivité dépendent de l'état de désertification observé ; elles reposent sur des résultats d'observatoires locaux de la désertification, ou des jugements d'experts.

L'unique estimation mondiale du coût de la désertification divise, par exemple, les régions sèches en fonction de trois activités rurales principales : l'agriculture irriguée, l'agriculture pluviale et les pâturages (DREGNE, CHOU, 1992). Dans cette étude, qui date des années 1990, les forêts semblent considérées comme des pâturages. Les surfaces affectées sont comptabilisées par pays à partir de données Unesco.

L'autre partie du travail consiste à évaluer le coût de la désertification par hectare pour chaque type de terre ou d'activité. Cette évaluation résulte de plusieurs micro-études menées en Australie et aux États-Unis : la perte en productivité liée au processus de désertification est globalement estimée à 40 % ; chaque année, la dégradation coûte 7 dollars par hectare de pâturages, 38 dollars par hectare de culture pluviale et 250 dollars par hectare de culture irriguée. Ces

chiffres sont ensuite appliqués à l'ensemble des surfaces mondiales dégradées (tableau IV).

Ainsi, chaque année, 11 milliards de dollars sont perdus suite à la désertification des terres irriguées, 8 milliards suite à la désertification des cultures pluviales, et 23 milliards suite à la dégradation des pâturages. Le chiffre global de 42 milliards de dollars (de 1990) exprimant la perte économique annuelle liée à la désertification est ainsi obtenu. L'actualisation de cette étude reste à faire.

Tableau V.
Estimation de la dégradation des terres de culture pluviale au Maroc (Source : BANQUE MONDIALE, 2003 a).

	Limite basse	Limite haute
Érosion modérée	25 %	50 %
Surfaces cultivées dégradées (x 1000 ha)	2 175	4 350
Déclin de productivité	20 %	20 %
Déclin des rendements (q/ha)	2	2
Productions perdues (x 1 000 q)	4 350	8 700
Valeur perdue (millions de dollars)	130	260
Érosion légère	50 %	100 %
Surfaces cultivées dégradées (x 1000 ha)	4 350	8 700
Déclin de productivité	5 %	5 %
Déclin des rendements (q/ha)	0,5	0,5
Productions perdues (x 1 000 q)	2 175	4 350
Valeur perdue (millions de dollars)	65	130
Moyenne	97,5	195

Tableau VI.
Coûts annuels de la dégradation des terres à l'échelle mondiale et pour neuf pays d'Afrique subsaharienne
 (sources : BOJÖ, 1996 ; BERRY *et al.*, 2006).

Pays, source	Type de perte	Coût/Pib agricole	Coût annuel (valeur absolue)	Principaux éléments méthodologiques
Monde DREGNE, CHOU (1992)	Agriculture et élevage	-	42 billions \$ (1990)	Étendue spatiale de la désertification, coût du déclin de la productivité par hectare
Rwanda BERRY, OLSON (2003 b)	Agriculture	3,5 %	23 M\$ (2003)	Séries sur les productions agricoles, perte de productivité par tête
Éthiopie BERRY, OLSON (2003 a)	Agriculture, élevage et forêt	4 %	139 M\$ (2003)	Actualisation de l'évaluation précédente
BOJÖ, CASSELS (1994)	Agriculture, élevage et forêt	4 %	130 M\$ (1994)	Amélioration de l'étude de SUTCLIFFE : matrice de transfert des sols
SUTCLIFFE (1993)	Agriculture, élevage et forêt	5 %	155 M\$ (1994)	Profondeur des sols et pertes en productivité
FAO (1986)	Agriculture	< 1 %	14,8 M\$ (1994)	Modélisation de la satisfaction en eau des cultures
Zimbabwe GROHS (1994)	Agriculture	< 1 %	0,6 M\$ (1994)	Modélisation de la croissance des plantes, cartographie de l'érosion
NORSE, SAIGAL (1992)	Agriculture et élevage	8 %	99,5 M\$ (1994)	Amélioration de l'étude de STOCKING : budget du sol en nutriments
STOCKING (1986)	Agriculture et élevage	9 %	117 M\$ (1994)	Coût de remplacement ; principaux types de sols et d'exploitations agricoles
Lesotho BOJÖ (1991)	Agriculture	< 1 %	0,3 M\$ (1994)	Statistiques liant les pertes en sols, nutriments et productivité
Malawi WORLD BANK (1992)	Agriculture	3 %	6,6-19 M\$ (1994)	Modélisation des pertes en sol et chute de la productivité
Mali BISHOP, ALLEN (1989)	Agriculture	< 1 %	2,9-11,6 M\$ (1994)	1) Coût de remplacement 2) Modélisation des pertes en sol, nutriments et productivité
Ghana CONVERY, TUTU	Agriculture	5 %	166,4 M\$	Coût de remplacement

Parmi les rapports de la Banque mondiale établis en 2003 sur l'évaluation des coûts de la dégradation environnementale dans les pays du Mena (Middle East and North Africa), l'étude menée sur le Maroc adopte une approche un peu similaire à la précédente : cultures, pâturages et forêts sont distingués et les surfaces correspondantes soumises à déserti-

fication sont évaluées ; pour les cultures et les pâturages, deux états de désertification sont différenciés et assortis de deux taux de déclin de productivité basés sur des jugements d'experts (tableau V).

La perte issue des espaces de forêt brûlés est obtenue en sommant la perte moyenne en bois et celle en produits forestiers non ligneux déri-

vée d'une estimation moyenne mondiale par hectare (BANQUE MONDIALE, 2003 a).

Les prix au producteur du bois, du blé et de l'orge permettent de valoriser les quantités annuelles de production perdue en termes monétaires (tableau VI).



Remontée de sel dans une dépression (désert du Namib, Namibie).
Photo P. Poilecot.

Dans de nombreux pays, le manque de données, qu'elles soient disséminées dans diverses institutions ou simplement indisponibles, empêche souvent de réaliser de telles évaluations des coûts de la désertification et de la dégradation des terres. Des combinaisons diverses de données environnementales et agro-économiques sont alors observables : en Tunisie, les évaluations nationales des surfaces en terres qui sont perdues chaque année distinguent les surfaces irriguées et celles en culture pluviale ; il est alors possible de calculer la perte économique en céréales, à partir des rendements moyens de ces terres et du prix international du blé (BANQUE MONDIALE, 2003 b). Au Rwanda, l'évaluation de la dégradation des terres s'appuie sur le calcul de la baisse de la productivité par tête entre 1982 et 1994 pour les céréales et les tubercules, obtenue par le croisement de recherches menées au niveau local et de don-

nées nationales sur les types et les quantités de production agricole entre 1966 et 1986 ; en faisant l'hypothèse que cette baisse de productivité est liée à la dégradation des terres, on obtient la production céréalière moyenne perdue annuellement, puis sa valeur monétaire⁵.

Ces évaluations fondées sur une approche spatiale considèrent principalement les coûts de la désertification en termes de production rurale perdue, agriculture, élevage et forêt. Dans l'approche du Millennium Ecosystem Assessment en termes de services rendus par les écosystèmes, elles se limitent pour le moment à l'évaluation du service d'approvisionnement en nourriture et en bois.

⁵ Voir BERRY, OLSON, 2003 b. Ce rapport fait un lien intéressant entre la guerre civile au Rwanda et la dégradation des terres.

Des limites et un manque de prise en compte des effets indirects

Des limites internes

La plupart des évaluations sont fondées sur une période de référence et utilisent des séries de données sur des temps longs. Cela permet de limiter l'impact d'évènements conjoncturels, un critère fondamental dans le cas des régions sèches dont la pluviométrie connaît une forte amplitude. Cependant, la valeur annuelle finale dépend toujours de la période de temps choisie comme référence : pour la région du Sahel, par exemple, les estimations basées sur la période 1970-1985 fourniront des coûts annuels de la désertification probablement supérieurs à ceux calculés sur la période 1990-2003, en raison de la périodicité des variations de la pluviosité.

Toutes les méthodes rencontrées font l'hypothèse que des données obtenues à une micro-échelle et sur la base d'expérimentations locales peuvent être extrapolées : elles servent tantôt de base à des modélisations représentatives des principaux types de terres et des modes d'exploitation agricole, dont les résultats sont ensuite agrégés au niveau national, ou bien elles permettent de définir des taux moyens annuels de déclin de la productivité en fonction des activités économiques considérées. Les coûts résultant des deux types de méthodes sont généralement des coûts bruts car l'adaptation effective des populations rurales à la dégradation des terres, par exemple par des techniques de conservation des eaux et des sols, n'est pas prise en compte.

Des limites externes

La multiactivité en fonction des saisons est de rigueur dans de nombreuses régions sèches. La limite principale des approches spatiales est qu'elles ne parviennent pas à prendre en compte cette multifonctionnalité de l'espace dans l'évaluation des coûts de la désertification : dans ces approches, les surfaces rurales sont en effet divisées selon l'activité dominante. Quant aux modèles d'érosion, ils évaluent principalement la dégradation des sols de culture et parfois celle de systèmes agropastoraux intégrés. Mais ils ne s'appliquent pas aux zones de pâturages naturels qui constituent l'essentiel des régions arides. D'une façon générale, les méthodes actuelles ne prennent pas en compte la totalité des services rendus par les écosystèmes des zones sèches. De plus, cela pose la question subsidiaire, non réglée, suivante : qui devrait payer pour l'entretien de ces écosystèmes, les éleveurs, les agriculteurs, les budgets nationaux, l'aide publique au développement, l'argent du retour des migrants... ?

Les coûts de la désertification exprimés en valeur monétaire sont aussi très dépendants du prix des céréales de référence. Ces prix peuvent varier du simple au double d'une année sur l'autre, et des amplitudes plus fortes sont constatées au cours d'une même année ; ils diffèrent selon qu'ils sont considérés à l'échelle d'un producteur ou à celle des cours internationaux. C'est pourquoi certaines évaluations travaillent sur des intervalles de coûts, en prenant à la fois en compte les cours au plus bas et les cours au plus haut des mêmes céréales.

Ces évaluations font appel aux services de la télédétection ou des bases de données nationales sur l'évolution de la dégradation, sur les



Acacia erioloba affecté par la sécheresse et la remontée de sel dans une dépression (désert du Namib, Namibie).
Photo P. Poilecot.

usages des terres et les productions rurales. L'hétérogénéité des données disponibles selon les pays conduit dans de nombreux cas et de façon pragmatique à recourir à des méthodes d'évaluation distinctes, dont les résultats sembleront *a priori* difficilement comparables entre eux.

La question des effets indirects

La majorité des évaluations ne traite que des effets directs de la désertification et de la dégradation des terres. L'envasement des barrages et les pertes conséquentes en eau et en électricité, la variation de la production de pêche et les perturbations de la navigation dans les cours d'eau, les impacts des nuages de poussière sur les transports aériens

et la santé humaine ou, à un niveau plus global, les pertes en carbone et en biodiversité résultant de la désertification et de la dégradation des terres sont rarement évalués.

Le Maroc et la Tunisie estiment cependant les coûts de l'envasement des barrages : la quantité d'eau perdue chaque année est traduite en quantité perdue d'électricité (kWh) ou d'eau industrielle et domestique, lesquelles sont valorisées à partir des prix courants⁶.

En considérant la plupart des limites évoquées, les résultats présentés ci-dessous sont largement sous-estimés.

⁶ Les coûts indirects de la désertification représentent 0,06 % du PIB en Tunisie et 0,03 % au Maroc.

Les résultats

Les résultats nationaux sont donnés en pourcentage du Pib (produit intérieur brut) pour les pays d'Afrique du Nord (figure 2) (SARRAF, 2004). Pour l'Afrique subsaharienne, les coûts de la dégradation des terres sont présentés en pourcentage du Pib agricole (Piba) compte tenu de l'importance du secteur primaire dans ces pays, qui peut représenter jusqu'à 40 % du Pib (figure 2).

Concernant les pays d'Afrique du Nord, les coûts de la désertification sont éloquentes : compte tenu de la part des ressources en pétrole et gaz naturel dans le Pib de l'Algérie, le pourcentage obtenu pour les coûts de la désertification souligne la gravité du phénomène. Le pourcentage égyptien est à mettre en relation avec l'importance des surfaces irriguées dans ce pays, par exemple dans la vallée du Nil, et avec les problèmes de salinisation de ces terres.

Dans les pays subsahariens, les pertes économiques dues à la dégradation des terres sont comprises entre 1 et 10 % du Pib agricole. Il semble difficile de conclure *a priori* sur ces résultats, dans la mesure où ils ne semblent pas liés à la nature des méthodes utilisées. Cependant, les pourcentages les plus bas correspondent aux études qui n'évaluent que la perte agricole, ce qui va dans le sens d'une certaine cohérence. Ensuite, on peut aussi souligner que, malgré la diversité des méthodes, on obtient des résultats contenus dans un intervalle significatif. Enfin, ces résultats peuvent être mis en relation avec la croissance annuelle agricole des pays considérés : brièvement, il est possible d'avancer que le coût annuel de la dégradation des terres dans les pays d'Afrique subsaharienne est plus ou moins équivalent à leur croissance agricole moyenne. Ce qui pose la question du développement rural de ces pays, à la fois immédiat et dans une perspective plus durable.

Conclusion

À partir d'un relevé analytique de différentes études menées depuis les années 1980 sur les coûts économiques de la désertification et de la dégradation des terres, il est possible de distinguer deux grandes familles de méthodes : celles plutôt géographiques, qui s'appuient sur une division spatiale des activités économiques dans les régions sèches, sur une estimation des surfaces dégradées et sur des taux de déclin de productivité associés, et celles qui relèvent de la modélisation agroécologique des processus d'érosion, éprouvées et améliorées de longue date mais qui se limitent plutôt aux systèmes de culture, agricoles ou fourragers, omettant l'exploitation des pâturages naturels, majoritaires dans les régions arides.

On a donc une première famille de méthodes qui part d'une échelle globale et une seconde de l'échelle locale. L'une s'appuie sur des micro-études pour déterminer des taux globaux de déclin des productivités ou de perte économique par hectare, l'autre élargit par agrégation ses résultats au niveau local, en fonction de données spatiales et humaines. Ces méthodes peuvent donc être complémentaires, voire se nourrir l'une l'autre.

Les résultats obtenus peuvent être considérés comme les coûts économiques de l'inaction dans les régions sèches et servir d'arguments pour favoriser l'investissement dans la lutte contre la dégradation des terres et la désertification. Dans la mesure où la plupart des études ne prennent en compte que les coûts directs de la désertification, et souvent les seules pertes agricoles, les valeurs finalement obtenues sont largement sous-estimées.

Ces résultats montrent que le développement rural des pays d'Afrique est entravé par les processus de désertification et de dégradation des terres. Cela n'apparaît pas dans les comptabilités nationales des États considérés. Il faut alors revenir à des échelles plus intermédiaires d'analyse : des agricultures et des systèmes d'élevage de profit existent, dont les résultats positifs en termes de production annuelle sont comptabilisés ; certains sont durables, d'autres moins. La production issue des systèmes de subsistance généralement oubliés par les investissements sectoriels des États, mais qui concernent encore la majeure partie des populations rurales africaines, augmente aussi en valeur absolue ;

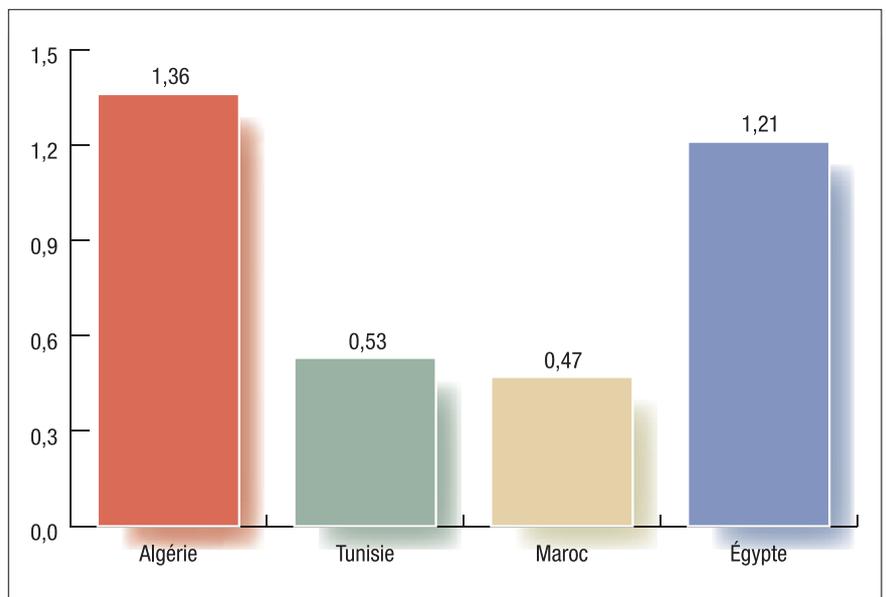


Figure 2.

Le coût de la désertification pour quatre pays d'Afrique du Nord (% du Pib), en 2003.

mais à quel prix écologique ? Au-delà de chiffres imparfaits et de comparaisons délicates, c'est bien un potentiel global de développement économique et humain qui est compromis par la désertification.

Enfin, il convient de rappeler que les évaluations actuelles s'orientent vers la problématique des services rendus par les écosystèmes. Ces services sont nombreux en zones arides : se limitent-ils à ceux énoncés par le Millennium Ecosystem Assessment ? Comment les évaluations décrites peuvent-elles alors s'insérer dans ce nouveau paradigme ? Enfin, est-il nécessaire de parvenir à ces évaluations complètes avant de pouvoir s'appuyer sur l'argument des coûts de la désertification pour espérer susciter plus d'investissements dans ces régions ? Ne peut-on définir les conditions d'une évaluation, à minima, que les pays concernés pourraient mettre en œuvre de façon plus aisée et plus immédiate ?

Il y a également tout un champ de recherche nouveau à développer concernant les méthodes d'évaluation des pertes économiques, sociales et environnementales dues à la dégradation des terres et des pertes de l'ensemble des services rendus par les écosystèmes des zones sèches.



Cirque d'érosion dans la plaine alluviale du fleuve Comoé (Côte d'Ivoire) affectant le maintien de la végétation arborée à *Mitragyna inermis*.
Photo P. Poilecot.

Références bibliographiques

- BAILLY D., LAPLANTE B., CISTULLI V., ANTONA M. (éd.), 2000. Études de cas en économie de l'environnement. Programme régional Environnement, COI/EU, 118 p. <http://www.coi-info.org/docscoi/f000163.pdf>
- BANQUE MONDIALE, 2003 a. Royaume du Maroc : évaluation du coût de la dégradation de l'environnement. Rapport Metap.
- BANQUE MONDIALE, 2003 b. République tunisienne : évaluation du coût de la dégradation de l'environnement. Rapport Metap.
- BERRY L., OLSON J., 2003 a. Land degradation in Ethiopia : its extent and its impact. Florida Center for Environmental Studies, paper commissioned by Global Mechanism of the UNCCD with support from the World Bank.
- BERRY L., OLSON J., 2003 b. Land degradation in Rwanda : its extent and impact. Florida Center for Environmental Studies, paper commissioned by Global Mechanism of the UNCCD with support from the World Bank.
- BERRY L., OLSON J., BOUKERROU L., 2006. Resource mobilization and the status of funding of activities related to land degradation. Florida Center for Environmental Studies, paper commissioned by Global Mechanism of the UNCCD with support from the GEF, 57 p.
- BOJÖ J., 1996. The costs of land degradation in sub-Saharan Africa. *Ecological Economics*, 16 : 161-173.
- BRISMAR A., BJÖRKLUND G., KLINTENBERG P., CHRISTIANSSON C., 2004. Methods for assessing the impacts and costs of land degradation and the net benefits of countermeasures. Paper commissioned by the World Bank.
- CORNET A., 2002. La désertification, à la croisée de l'environnement et du développement, un problème qui nous concerne. *In* : Johannesburg 2002. Quels enjeux ? Quelle contribution des scientifiques ? Paris, France, ministère des Affaires étrangères, Adpf, p. 93-134.
- CRASWELL E., GROTE U., HENAO J., VLECK P., 2004. Nutrients flows in agricultural production and international trade : ecological and policy issues. Bonn, Allemagne, Center for Development Research, ZEF Discussion Papers on Development Policy, 62 p.
- DOBIE P., 2001. Poverty and the drylands. Global Drylands Imperative Challenge Paper, UNEP.
- DREGNE H. E., CHOU N.-T., 1992. Global desertification dimensions and costs. *In* : Degradaion and restoration of arid lands. Dregne H. E. (éd.). Lubbock, États-Unis, Texas Tech University, p. 72-81
- HILBORN D., STONE R. P., 2000. L'équation universelle des pertes en terres, fiche technique. *In* : L'Ontario, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Canada. Document en ligne : <http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/00-002.htm>
- KATYAL J. C., VLECK P., 2000. Desertification. Concept, causes and amelioration. Bonn, Allemagne, Center for Development Research, ZEF Discussion Papers on Development Policy, n° 33.
- LE FLOCH E., GROUZIS M., CORNET A., BILLE J.-C. (éd.), 1992. L'aridité, une contrainte au développement. Montpellier, France, Orstom.
- LESCUYER G., 2005. La valeur économique de la biodiversité : fondements, méthodes et usages. Liaison Énergie-Francophonie (lepf, Canada), 66-67 (*Économie de l'environnement et des ressources naturelles*) : 60-69.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003. *Ecosystems and Human Well-being : a framework for assessment*. Washington, États-Unis, Island Press.
- PAGIOLA S., VON RITTER K., BISHOP J., 2004. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. World Bank Environment Department Paper.
- PIMENTEL D., HARVEY C., RESOSU-DARMO P., SINCLAIR K., KURZ D., MCNAIR M., CHRIST S., SHPRITZ L., FITTON L., SAFFOURI R., BLAIR R., 1995. Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science*, 267 : 1117-1123.
- SARRAF M., 2004. Assessing the costs of Environmental Degradation in the Middle East and North Africa Region. World Bank, Environment Strategy Notes, 4 p.
- UNCCD, 1994. Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier l'Afrique. Texte avec annexes publié par le Secrétariat de la Convention. Bonn, Allemagne. Document disponible en ligne.
- WILLINGER M., 1996. La méthode d'évaluation contingente : de l'observation à la construction des valeurs de préservation. *Nature, Sciences, Sociétés*, 4 (1) : 6-22.