

écosystèmes adaptés aux perturbations, tant dans leur ensemble que par les espèces végétales qui les constituent.

Gérer les incendies

Le problème du feu est à cet égard très significatif. Le maintien des savanes, de la diversité de leur flore et des formes biologiques spécifiques qui s'y rencontrent, passe par une gestion des incendies plutôt que par leur suppression pure et simple. C'est là un aspect de la dynamique de ces milieux, qui a des implications importantes sur les conceptions qui doivent présider à leur aménagement.

Il faut enfin souligner que toute action de gestion écologique des espaces naturels reste, pour une large part, nécessairement empirique. Nos connaissances « sur les mécanismes de stabilisation et les capacités d'adaptation des systèmes écologiques sont encore bien modestes » (28). La théorie sur les perturbations est, par exemple, encore embryonnaire et « l'écologie du paysage » est une discipline récente. C'est pourquoi le contrôle continu de l'évolution des systèmes écologiques semble un volet essentiel de la gestion du territoire.

**Afrique
contemporaine**
N° 161 (spécial)
1^{er} trimestre 1992

La dégradation
des terres

90



Autres références

Guillaumet (J.-L.), Morat (Ph.): 1990. — Menaces sur la flore, *Les cahiers d'outre-mer*. — 172 : 343-362.

Schnell (R.): 1976. — *Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux*. II. — *La flore et la végétation de l'Afrique tropicale*. — Vol. 3, 459 p., Vol. 4 : 378 p. Gauthiers-Villars, Paris.



La dégradation des terres en Afrique

Pierre Brabant*

Les médias ont si souvent associé l'Afrique à des images de sécheresse, de désertification, de récoltes anéanties, de famine, d'épidémies que ce continent a la réputation d'un continent maudit. Les avancées tentaculaires du désert qui progresserait inexorablement ; le Sahara bientôt aux portes d'Abidjan ! Il y a certainement des exagérations mais des incertitudes aussi et surtout des inquiétudes pour l'avenir. D'où ces questions : la dégradation des terres en Afrique est-elle un mythe ou une réalité ? Quelle est l'importance réelle de cette dégradation ?

Cet article se propose de dresser un état des lieux à partir des données les plus fiables, actuellement disponibles.

(28) Blandin P., *op. cit.*

* Pédologue, ORSTOM.

Dans cet article, il s'agira de la dégradation des terres et pas simplement de celle des sols parce que la notion de terre est plus large. En effet, celle-ci englobe la vie des végétaux spontanés ou cultivés et les activités humaines avec tout ce qui les accompagne : le mode d'utilisation des terres, l'eau, les paysages agraires par exemple. Ainsi la dégradation des terres et celle de l'environnement sont des notions, sinon synonymes, du moins très proches l'une de l'autre.

Etat ou risque de dégradation des terres

Ce sont deux notions différentes qu'il convient de distinguer. Evaluer le *risque de dégradation* est un exercice théorique effectué au bureau. Cela consiste d'abord à examiner et comparer un certain nombre de variables : la nature du sol, la pente du terrain, la pluviosité, l'intensité des averses, le mode d'utilisation des terres, etc. On fait ensuite un pronostic sur les risques prévisibles de dégradation dans un site donné, compte tenu de l'environnement physique et humain. Cet exercice est cependant aléatoire car en définitive la dégradation dépend principalement du type de relation entre l'homme et la terre. Or celui-ci n'est pas toujours prévisible.

Connaître l'état de dégradation résulte d'observations sur le terrain ou sur des images aérospatiales. On constate ainsi un état de fait : la forêt est défrichée ou non, la terre défrichée est érodée ou non, etc. Dans cet article, on ne traitera que de l'état de dégradation des terres.

**Afrique
contemporaine**
N° 161 (spécial)
1^{er} trimestre 1992

L'environnement
en Afrique

91

Dégradation, mais par rapport à quoi ?

Dire qu'une terre est actuellement dégradée dans un site donné signifie qu'elle est comparée à la même terre qui dans le passé n'était pas dégradée. On compare donc cet état actuel à un état de référence.

La principale question qui se pose est donc de savoir quel est l'état antérieur de référence. Ce problème est évidemment difficile quand il s'agit d'évaluer la dégradation des terres à l'échelle de tout le continent.

Connaître cet état de référence pour un continent de 30 millions de km² nécessite un nombre d'informations considérable. Celles-ci n'existaient évidemment pas au siècle dernier. Les premiers documents qui auraient permis d'effectuer cette évaluation générale sont les photos aériennes prises de manière systématique dans la plupart des pays africains entre 1955 et 1965. L'exploitation de ces documents, travail considérable, n'a jamais été faite, sauf localement, dans des sites de quelques km². La deuxième opportunité s'est présentée entre 1975 et 1980 quand les satellites d'observation de la terre ont été opérationnels. Cependant aucune évaluation globale de la dégradation en Afrique n'a été faite durant cette période.

Il a donc fallu attendre le début de la décennie 1990 avant de disposer d'une première approximation de cette évaluation pour tout le continent. Celle-ci résulte d'un projet (1) initié et financé par l'UNEP (United Nations Development Program) puis mené par un groupe de pédologues avec l'appui de l'ISRIC (Centre international d'information et de référence sur les sols). Ceux-ci ont travaillé dans l'esprit de la Charte mondiale des sols (World Soils Policy) publiée par l'UNEP en 1982 et à laquelle ont adhéré la plupart des pays africains.

(1) Le projet GLASOD, ou Evaluation globale de la dégradation des sols dans le monde sous l'effet des activités humaines, a produit une carte mondiale à l'échelle moyenne de 1/10 millions. Les principaux résultats présentés ici ont été obtenus au cours de ce projet. L'auteur a assuré la coordination des travaux dans la moitié ouest de l'Afrique.

Une seconde question porte sur l'état de dégradation des terres en Afrique comparé à celui des autres continents et du monde entier. La situation y est-elle plus grave qu'ailleurs ?

La réponse à cette question est importante quand il s'agit de savoir si l'Afrique devrait bénéficier en priorité des moyens d'intervention pour préserver ses terres et son environnement.

La carte GLASOD n'est qu'une première approximation, imparfaite et critiquable dans le détail ; elle a cependant le mérite d'exister, car auparavant il n'y avait aucun autre document équivalent permettant d'avoir une vision globale du problème. Techniquement mais à condition de disposer de moyens financiers suffisants, il serait possible de préparer avant l'an 2000 une deuxième approximation encore plus proche de la réalité à l'aide d'images aérospatiales.

Ainsi cette carte de dégradation des terres en Afrique version 1990 pourra servir au cours du prochain millénaire comme le document de référence, ou « temps zéro », pour ce continent.

Il paraît utile, bien qu'un peu fastidieux, de présenter d'abord quelques données techniques sommaires mais indispensables pour répondre à des questions que le lecteur va nécessairement se poser.

Que signifie érosion, dégradation, désertification ? Comment évaluer si une terre est dégradée ou non ? Quel est le type de dégradation ? Quelles sont les causes de la dégradation ? Quelles sont les règles qu'il a fallu élaborer pour rendre les résultats comparables d'un continent à l'autre ?

Un phénomène naturel

L'érosion des terres est aussi ancienne que le continent africain et n'a jamais cessé au cours des temps géologiques. L'Afrique a connu des périodes où la vitesse d'altération des roches à la base du sol était plus rapide que l'érosion du sol en surface. Le phénomène s'inversait ensuite en relation avec les fluctuations du niveau de base des mers ou de niveaux de base locaux (celui du Lac Tchad par exemple). Plus d'érosion ici, moins ailleurs : tout cela finissait par se compenser à peu près au cours des temps.

La vitesse de l'érosion naturelle en Afrique centrale (c'est-à-dire dans les terres non défrichées) est actuellement de l'ordre de 80 à 90 mm de sol par millénaire. La vitesse d'altération des roches, qui se transforment en sol, est aussi du même ordre de grandeur. Ainsi, on peut dire que le vase se remplit au fur et à mesure qu'il se vide ; c'est un équilibre dynamique.

L'intervention de l'homme : une forte accélération de l'érosion

Cette intervention n'est pas nécessairement synonyme d'érosion accélérée, car l'homme peut maintenir l'équilibre précédent et même réduire l'érosion naturelle comme au Japon, par exemple. Cependant, dans la plupart des cas, on constate que les activités humaines entraînent une accélération de l'érosion qui est multipliée par 10, 100 ou plus. Ceci est particulièrement net en Afrique pour des raisons diverses, physiques et socio-économiques. Pendant ce temps, l'altération des roches et donc la vitesse de formation du sol ne change pas et peut même diminuer si son régime hydrique est perturbé. L'équilibre dynamique est rompu. Le vase se vide plus vite qu'il se remplit et la terre se dégrade.

Les résultats présentés ici ne concernent que la dégradation des terres qui résulte de l'effet des activités humaines ; mais nous verrons qu'il est parfois

assez difficile de faire la part entre ce qui provient de l'érosion naturelle et ce qui est dû à l'homme.

Erosion — Dégradation — Désertification

A un premier niveau, il faut distinguer deux phénomènes différents : l'érosion des terres et la dégradation des terres.

Erosion : le sol perd des parties solides (sable, limon, argile, humus) ; ceux-ci sont arrachés et transportés hors du site à une distance variable, allant de quelques centaines de mètres à des milliers de kilomètres.

Dégradation : le sol ne perd pas de parties solides mais un certain nombre de ses propriétés essentielles se dégradent sur place. Un exemple caractéristique est celui du sol qui devient salé et donc stérile à la suite d'une irrigation mal conduite.

Désertification : ce terme a été souvent employé pour désigner des phénomènes différents, et il est par conséquent source d'ambiguïté. Un exemple : on dit désertification du Sahel quand la terre est dénudée à cause du surpâturage et désertification des campagnes quand les terres agricoles sont laissées en friches, ce qui entraîne au contraire une abondante repousse de la végétation spontanée. En fait, le terme désertification s'applique dans le premier cas à la densité du couvert végétal et dans le second à la densité de population rurale. Il est donc préférable de ne pas l'utiliser.

**Afrique
contemporaine**
N° 161 (spécial)
1^{er} trimestre 1992

L'environnement
en Afrique

93

● Erosion hydrique et éolienne

L'érosion hydrique est la plus fréquente en Afrique où elle s'exerce sur toutes les terres dès que la pluviométrie annuelle dépasse 300 à 400 mm. L'eau de pluie tombant en grosses averses arrache des particules de terre et les entraîne par gravité. Cette érosion est diffuse ou linéaire, les deux étant souvent associées dans le même paysage.

L'érosion diffuse est un décapage généralisé et très progressif de la couche de surface du sol où est concentré l'essentiel des éléments de la fertilité. Elle est toujours en étroite relation avec les activités humaines.

Ce type d'érosion s'exerce de préférence dans les terres sableuses moins sensibles à l'érosion linéaire. Il est d'autant plus actif que la densité du couvert végétal est faible. Il n'est pas facile à détecter car le sol et la végétation qu'il porte ne semblent pas être modifiés d'une année à l'autre. Pourtant cette érosion est grave, car insidieuse. Quand ses premiers effets se manifestent sur la productivité des terres et sont observés sur le terrain ou sur les images aérospatiales, le potentiel de fertilité est déjà bien atteint.

La restauration de ces terres ne pose pas de problèmes techniques majeurs ; mais dans les conditions socio-économiques de la plupart des pays africains, elle se révèle longue et coûteuse. Prévenir plutôt que guérir s'applique particulièrement à ce type d'érosion. Quand le sol est peu épais (moins de 50 cm) et exploité sans précautions, il suffit de quelques décennies pour que l'érosion diffuse le déblai jusqu'à la roche compacte. La terre est alors définitivement inutilisable.

Dans le cas de l'érosion linéaire, l'eau de ruissellement se concentre dans des chenaux d'écoulement pour former des rigoles, des ravines ou des ravins atteignant plusieurs mètres de profondeur.

Elle est fréquente en Afrique dans les terres de savanes, et se manifeste de préférence dans les sols argileux (vertisols, planosols) le long des axes d'écoulement, à partir desquels elle tend à se propager vers l'amont des bassins versants comme des tentacules. Au contraire de la précédente, elle est bien visible sur le terrain, souvent même spectaculaire, et facile à identifier sur des images aérospatiales, car tout le sol et la végétation qu'il portait ont été déblayés. Cependant elle est moins grave que la précédente car elle est localisée et ne s'étend pas indifféremment à tout le paysage. En revanche,

la restauration pose des problèmes parfois hors de portée des moyens techniques du paysan africain. Stopper la progression d'une ravine de 10 mètres de profondeur sur 50 mètres de large nécessite un travail considérable.

L'érosion linéaire a souvent pour origine des causes naturelles ; c'est pourquoi elle est si difficile à maîtriser. Elle est accélérée par des activités humaines, en particulier par le déboisement intensif qui facilite la concentration de l'eau de pluie dans les chenaux d'écoulement. Un paysage fortement atteint par l'érosion linéaire devient difficile à aménager à cause des contraintes pour la construction des routes, et à exploiter à cause des contraintes pour la circulation des engins agricoles.

Les glissements de terrain, communs à Madagascar, l'érosion des berges de rivière et l'érosion des rivages marins, comme dans le Golfe de Guinée, sont regroupés avec l'érosion linéaire.

Les matériaux arrachés au sol sont transportés hors du site. S'ils se déposent dans une plaine voisine sous forme d'alluvions, cela peut être bénéfique. S'ils s'accumulent dans un lac de barrage en le colmatant, l'effet est au contraire néfaste. Cependant, dans les deux cas, il n'y a pas de perte nette dans la ressource en sol pour le pays.

Si les matériaux érodés dans le haut-bassin du fleuve Chari en RCA, par exemple, sont transportés jusqu'au Lac Tchad, il en résulte une perte de sa ressource en sol pour la RCA et un gain pour le Tchad. Le bilan n'est donc pas négatif pour le continent. En revanche, si les matériaux sont emportés par les fleuves jusqu'à la mer, il y a perte de la ressource en sol pour le continent africain. Celui-ci voit disparaître ainsi chaque année des milliards de mètres cubes de terre arable à cause de l'érosion hydrique.

L'érosion éolienne : plus limitée géographiquement

Elle est moins fréquente que l'érosion hydrique parce qu'elle nécessite des conditions particulières : un paysage ouvert, peu boisé, un climat sec et des sols dont la couche de surface est sableuse ou limoneuse. De ce fait, l'érosion éolienne en Afrique peut se produire dans quatre régions : le Sahara et sa périphérie, les zones désertiques de la corne Est en bordure de la Mer Rouge, le Kalahari et la frange côtière de la Namibie. Ailleurs, elle peut être observée localement sur de faibles superficies et constitue une forme d'érosion secondaire, souvent associée à l'érosion hydrique.

Ses effets sur les terres sont de deux sortes :

L'érosion éolienne sans déformation du terrain est une sorte de balayage de la surface du sol, comparable à l'érosion hydrique diffuse. Le vent emporte des particules du sol et les transporte en suspension dans l'atmosphère. Le sable grossier et les galets, trop lourds, restent en place et se concentrent sur le sol. Ce type d'érosion est d'autant plus intense que le terrain est peu vallonné, la végétation arborée clairsemée et la surface du sol dénudée.

L'érosion éolienne avec déformation du terrain produit le résultat inverse de l'érosion hydrique linéaire. Cette dernière creuse la terre alors que l'érosion éolienne forme des accumulations de sable au-dessus du sol. L'aspect du terrain peut être complètement transformé : certaines dunes atteignent plusieurs dizaines de mètres de hauteur. La plus haute dune connue au Sahara atteint 500 m.

Les particules arrachées sont transportées par le vent en suspension. La distance de transport est très variable : de quelques kilomètres jusqu'à des milliers de kilomètres. Ainsi des particules du Sahara tombent parfois en Europe occidentale, mêlées à la pluie, sous forme de dépôt rougeâtre visible sur les véhicules stationnés dans les rues.

Les effets hors-site sont néfastes quand une épaisse couche de sable vient recouvrir de bonnes terres agricoles, bloque les routes comme en Mauritanie et ensable les voies

navigables comme le canal de Suez. Ces effets sont bénéfiques quand une couche de sable cultivable recouvre un sol de médiocre qualité ou des affleurements rocheux.

● **Dégradation des terres**

Les modifications que subit le sol en place sont de nature physique, chimique ou biologique.

Dégradation chimique et biologique

Elle est due à l'influence de trois phénomènes naturels, aggravés par des pratiques agricoles inappropriées et un quatrième dû exclusivement à des activités humaines : la pollution d'origine industrielle.

1. — Pertes d'éléments nutritifs et d'humus

Elle se produit dans toutes les terres mais elle est plus grave dans celles qui naturellement ont une fertilité faible à moyenne. C'est le cas de la majorité des sols africains. Le processus est le suivant : les récoltes sont prélevées mais les éléments nutritifs du sol utilisés par les plantes pour leur croissance ne sont pas remplacés par des engrais minéraux ou des amendements organiques. Peu à peu la terre est épuisée et le rendement des récoltes diminue.

Ce type de dégradation reste d'un niveau faible tant que l'agriculteur pratique la jachère naturelle. La terre est cultivée durant 3 à 4 ans puis laissée en jachère durant 10 à 15 ans ; cela suffit pour restaurer la fertilité. Actuellement la pression démographique fait que le temps de jachère est raccourci ou même supprimé. L'utilisation continue de la terre sans apport d'éléments nutritifs entraîne une chute inexorable de la production. Le phénomène est très fréquent en Afrique.

La perte d'humus qui suit nécessairement le défrichement de la végétation naturelle aboutit au même résultat. Ainsi la productivité des terres de forêt équatoriale défrichée baisse rapidement après 5 à 7 années de culture.

Ce type de dégradation est le plus souvent associé à l'érosion hydrique diffuse dans les terres de savanes. D'ailleurs la terre érodée que l'on recueille contient toujours un taux élevé de matière organique liée à de l'argile et à des éléments nutritifs.

2. — Salinisation

La salinisation se produit dans les terres arides et semi-arides où les pluies sont peu abondantes et l'évaporation intense. L'eau du sol s'évapore tandis que le sel précipite et s'y concentre peu à peu.

Elle peut résulter de plusieurs causes : l'exploitation intensive de sols formés sur un matériau originel contenant des sels, la pollution des nappes surexploitées par des intrusions d'eau marine, l'irrigation par une eau trop chargée en sels.

L'Afrique est actuellement le continent le moins touché par la salinisation, qui est une forme grave de dégradation. Celle-ci est localisée principalement en Afrique du Nord. Le bassin du Lac Tchad, situé dans une zone aride et semi-aride échappe à la salinisation parce que les eaux qui s'y jettent sont peu chargées en sels et que les matériaux des sols en contiennent aussi de faibles quantités. Quelques sites atteints par la salinisation ont été repérés dans la vallée du Niger mais ils ont une faible extension.

3. — Acidification

Une terre dont le pH devient inférieur à la valeur de 5 est considérée comme dégradée par acidification. Ceci est plus fréquent en Afrique centrale dans les zones équatoriales et sub-équatoriales à forte pluviosité.

Comme le pH des sols forestiers à l'état naturel est souvent inférieur à 5,0, il n'est pas commode de faire la part des pratiques agricoles dans la baisse du pH.

L'acidification peut résulter :

— d'une surexploitation du sol en culture continue. C'est le cas le plus fréquent en Afrique. Le calcium du sol est prélevé par les plantes cultivées ou lessivé par les pluies dont le pH est lui-même acide (jusqu'à 4,5 dans la cuvette congolaise); puis il est remplacé par des ions H⁺ qui font baisser le pH.

— d'un excès en engrais acidifiant comme le sulfate d'ammoniaque. Ceci est rare en Afrique sauf dans les sites de cultures industrielles.

— d'une mise en exploitation de sols particuliers: les sols de mangrove, comme au Sénégal et en Guinée par exemple. Ces sols contiennent des sulfures métalliques qui sont activés quand le sol est drainé et se transforment en acide sulfurique, d'où une forte chute du pH. Des pratiques agricoles bien menées peuvent éviter ce type d'accident.

4. — Pollutions diverses

Elles ne résultent pas d'un phénomène naturel mais elles sont dues exclusivement aux activités humaines, principalement industrielles, agro-industrielles, urbaines et parfois à l'agriculture intensive. On peut citer les pollutions par les pesticides, les métaux lourds, les pluies acides, les déchets chimiques et radio-actifs.

Ce type de pollution est observé dans les pays développés; il est peu important en Afrique et localisé généralement aux abords des grandes agglomérations, comme Lagos par exemple. Il s'agit donc de dégradation de l'environnement urbain plus que de dégradation des terres.

La pollution en milieu rural résulte de l'épandage de pesticides utilisés pour les cultures industrielles et d'insecticides divers répandus par avion, parfois sans discrimination, pour traiter les vecteurs de maladies endémiques comme les filarioses. Par ailleurs, il existe des produits phyto-sanitaires très toxiques et interdits à la vente en Europe qui sont commercialisés ou vendus sans contrôle en Afrique, puis utilisés sans précaution, dans le maraîchage urbain par exemple.

Il convient d'y ajouter une pollution particulière qui provient de circonstances exceptionnelles comme les guerres. La terre elle-même n'est pas dégradée mais son exploitation est rendue dangereuse ou impossible à cause d'explosifs et surtout de mines anti-personnelles. Sans atteindre le niveau de gravité observé au Cambodge, cette situation peut exister dans les zones de conflits armés récents: Angola, Ethiopie, Tchad, Liberia, Soudan.

Dégradation physique

Ce type de dégradation est le moins connu alors qu'il est très répandu dans les sols cultivés d'Afrique, à l'exception des sols très sableux des dunes et des sols formés sur des matériaux volcaniques peu abondants sur ce continent.

Cette dégradation est la cause primaire de l'érosion hydrique diffuse et pour cette raison elles sont souvent confondues. Pourtant la distinction est à faire car un contrôle de la dégradation physique du sol en place permet ensuite de réduire les pertes en terre arable sous l'effet de l'érosion hydrique.

Un sol en bon état physique est friable, poreux et aéré, conditions nécessaires à un bon enracinement des plantes. La masse volumique d'un sol dans cet état est de 1 300 kg/m³ environ. La matière solide occupe 60 % de ce volume, l'eau et l'air les 40 % restants. Par comparaison la masse volumique d'un granite compact est de 2 600 kg/m³. Tout ce qui amène une détérioration de la friabilité, de la porosité ou de l'aération du sol est considéré comme une dégradation physique: la masse volumique du sol augmente, pour atteindre 1 800 kg/m³ ou plus.

Les agronomes connaissent maintenant le rôle très important de l'état physique des sols tropicaux. C'est la première contrainte à lever avant d'envisager une restauration de la fertilité chimique.

Les modalités de la dégradation physique sont variées :

— **la compaction** : il se produit un tassement de la couche superficielle du sol. En général, elle est le résultat du passage répété des engins agricoles lourds à des périodes défavorables du cycle saisonnier. Cette dégradation est rare et très localisée en Afrique. La compaction due au piétinement des animaux dans les zones surpâturées est plus répandue.

— **la prise en masse** : elle est caractéristique des sols de savane, dans la couche supérieure sableuse à sablo-argileuse sur une épaisseur de 20 à 40 cm. Cette couche, très meuble en saison pluvieuse, durcit comme du ciment en saison sèche. C'est une contrainte majeure quand il faut récolter des plantes à tubercules (manioc) ou à gousse (arachide). On ne sait pas encore exactement à quoi est due cette prise en masse ; la baisse du taux d'humus paraît être une de ses causes principales.

— **l'encroûtement de la surface du sol** (en anglais, crusting) : il est dû à l'impact des gouttes de pluie sur le sol mal protégé par la végétation. Les mottes de terre se délitent et une mince pellicule constituée d'argile, de limon et de sable stratifiés sur quelques millimètres d'épaisseur recouvre la surface comme une sorte de glaçage du sol. Cela diminue évidemment la capacité d'infiltration du sol pour l'eau de pluie et gêne la germination des semences. Ce phénomène est très commun dans les sols d'Afrique.

— **la modification du régime hydrique du sol** : elle est la conséquence directe des processus précédents. Comme la capacité d'infiltration du sol est réduite, celui-ci est submergé durant les fortes averses et l'eau en excès favorise l'érosion hydrique. Durant les périodes sèches au contraire, les réserves en eau du sol sont plus faibles à cause du déficit d'infiltration. Le terrain devient donc trop humide ou trop sec selon la saison.

● **Spécificités africaines**

La plupart des types d'érosion et de dégradation se manifestent en Afrique. Cependant, on observe peu de salinisation à cause de conditions naturelles défavorables à ce processus et peu de pollutions industrielles à cause de l'environnement économique actuel.

L'érosion hydrique linéaire et l'érosion éolienne sont bien visibles sur le terrain et sur des photos aériennes ou des images satellite. Les autres formes ne sont pas faciles à détecter à première vue sur le terrain et sur ces images. Le diagnostic nécessite souvent l'intervention d'un spécialiste.

L'érosion hydrique diffuse, associée à la perte d'éléments nutritifs et d'humus, constitue actuellement la plus grave menace pour les terres africaines. C'est un véritable cancer qui lentement et insidieusement ronge les terroirs cultivés. Ceci est aggravé par la fertilité naturelle moyenne à faible de nombreux sols et par des conditions socio-économiques : d'une part l'agriculteur n'a pas les moyens financiers de se procurer des engrais minéraux, d'autre part culture et élevage sont souvent des activités traditionnellement dissociées, d'où la difficulté d'apporter des amendements organiques.

Les divers processus d'érosion et de dégradation sont étroitement liés : encroûtements, modification du régime hydrique, disparition de la végétation, érosion hydrique, etc. Quand un de ces processus est engagé, il se produit une véritable réaction en chaîne, de plus en plus difficile à stopper.

Comment est évaluée l'extension d'un type d'érosion ou de dégradation dans une zone déterminée ?

C'est une opération peu facile, même s'il s'agit d'une dégradation visible sur le terrain. Un observateur voit l'érosion linéaire par exemple à partir d'un site donné mais ne voit pas quelle est son extension dans le paysage au-delà de quelques centaines de mètres. Il doit prospecter systématiquement le terrain, à condition qu'il existe des voies de pénétration, ce qui n'est pas toujours le cas dans certaines régions d'Afrique. Les photos aériennes et les images satellites sont une aide précieuse, mais leur prix est prohibitif pour la plupart des centres de recherche en Afrique. Encore faut-il disposer d'images récentes pour recueillir des données qui ne soient pas obsolètes.

La dégradation chimique ou physique n'est pas directement visible pour l'observateur. De plus les techniques d'interprétation des images aérospatiales en ce domaine ne sont pas encore assez performantes.

Finalement on a recours au « système-expert », c'est-à-dire à un spécialiste qui recueille des informations et procède à des recoupements d'informations. Celui-ci arrive à distinguer 4 catégories d'extension :

Adjectif qualifiant l'extension d'un type d'érosion ou de dégradation dans une zone déterminée	Pourcentage de terrain affecté par ce type dans la zone déterminée
faible	< 5 %
moyenne	6 à 25 %
forte	26 à 50 %
très forte	> 50 %

Comment est évaluée l'intensité de l'érosion ou de la dégradation dans une zone déterminée ?

Encore un problème difficile à résoudre de manière cohérente à l'échelle de tout le continent. Dans une région déterminée, le niveau ou l'intensité d'un type d'érosion ou de dégradation est estimé à partir de deux constatations sur l'état des terres :

— la première est relative à une diminution plus ou moins forte de leur capacité de production ;

— la seconde correspond à une détérioration de l'une ou de plusieurs des cinq fonctions essentielles du sol : support des plantes, réservoir d'eau, régulateur de température, banque d'éléments nutritifs, usine biologique de transformation et d'épuration.

A partir de cette analyse, le niveau de dégradation est qualifié de léger, modéré, fort ou très fort. La restauration des terres est relativement aisée si le niveau de dégradation est léger. Au contraire, les terres sont difficilement récupérables dans le contexte socio-économique local si le niveau de dégradation est très fort. Parfois même, elles sont devenues définitivement inaptes à l'agriculture.

Etat actuel de dégradation des terres : une donnée synthétique

Cet état est défini à partir d'une combinaison plus ou moins pondérée des trois variables précédentes : type, extension, niveau de dégradation. On obtient ainsi une donnée

synthétique exprimant l'état actuel de dégradation des terres dans une zone déterminée. C'est cette donnée synthétique qui est représentée sur les cartes 1 et 2.

Causes de la dégradation sous l'effet des activités humaines

Celles-ci sont nombreuses si elles sont examinées dans le détail. Pour simplifier, elles seront regroupées en cinq rubriques :

1. — Déforestation ou défrichement de la végétation spontanée

Le terme déforestation s'applique plutôt aux forêts denses équatoriales et le terme défrichement aux autres formations végétales : forêt claire, savane arborée et arbustive. Ces pratiques sont la cause première de toutes les autres dégradations.

2. — Pratiques agricoles inadaptées

Les plus fréquentes en Afrique sont : la réduction des périodes de jachère naturelle, l'absence de restitution de déchets de récolte, d'amendements, d'engrais, l'absence de pratiques anti-érosives. Le résultat habituel est une dégradation chimique, avec plus ou moins d'érosion.

3. — Surpâturage

Il est associé à l'élevage extensif ; il entraîne une réduction ou une disparition du couvert végétal, une augmentation de la compacité de la couche supérieure du sol, la formation de rigoles et de ravines d'érosion. Il se produit une dégradation physique, suivie d'une érosion hydrique, parfois éolienne.

4. — Surexploitation des arbres et des arbustes pour les usages domestiques

Cette pratique concerne les zones de forêts claires, de savane ou à végétation similaire. La végétation ligneuse n'est pas complètement détruite mais ce qui reste n'assure plus une protection suffisante du sol. A cette pratique viennent s'ajouter celle des feux de brousse et la divagation des animaux domestiques. Il s'ensuit une dégradation physique, puis une augmentation de l'érosion hydrique et éolienne.

5. — Activités bio-industrielles et autres

Elles sont peu développées à l'échelle du continent. Là où elles s'exercent, il se produit une dégradation biologique et une pollution chimique.

● Etat des lieux en 1990

Avant de présenter les résultats pour l'Afrique, la question se pose de savoir quel est leur degré de fiabilité.

Comme il s'agit du premier document global, d'une première approximation, l'ensemble ne peut pas être homogène. Les résultats sont plus fiables dans les régions assez bien connues, comme l'Afrique de l'Ouest, que dans d'autres régions moins connues ou peu accessibles. Par ailleurs, *on peut affirmer sans risque d'erreur importante que l'état de dégradation des terres a été plutôt sur-évalué dans un certain nombre de pays.*

Prenons l'exemple de Madagascar. Plus de 85 % de la population exerce une activité rurale et agricole. Examinant la carte de l'UNEP, on voit que l'état actuel de dégradation des terres résultant des activités humaines et donc agricoles a été qualifié de moyen à fort dans la plus grande partie de l'île, ce qui semblerait normal.

Mais on sait aussi que la superficie effectivement cultivée n'atteint pas 5 % de tout le territoire. Il y a donc une anomalie. Il est difficile d'imaginer un tel état de dégradation sur 587 000 km² avec une densité moyenne de 18 hab./km² et une superficie cultivée aussi faible, même s'il existe localement du surpâturage.

Plusieurs raisons peuvent expliquer la surévaluation. Une confusion entre la dégradation résultant de causes naturelles (lavaka) (2) et des activités humaines, comme c'est le cas à Madagascar et dans le Sahel; le manque d'objectivité des évaluateurs, conditionnés par l'importance peut-être excessive donnée par les médias à la déforestation, la désertification, etc. Le même état de dégradation peut être considéré comme moyen à Ouagadougou mais fort ou très fort à Abidjan. On peut penser aussi qu'un pays annonçant un fort niveau de dégradation de ses terres peut espérer recevoir des financements internationaux conséquents pour les restaurer.

Il convient donc d'examiner les résultats avec prudence et savoir qu'en général ils sont un peu surévalués par rapport à l'état réel de dégradation des terres.

Afrique

contemporaine

N° 161 (spécial)

1^{er} trimestre 1992

La dégradation
des terres

100

De l'exploitable au cultivable

La superficie totale de l'Afrique et des îles qui la bordent est de 30 310 millions de km². Toute cette superficie n'est pas exploitable pour l'agriculture. En général les terres inexploitables se trouvent dans des conditions climatiques extrêmes : zones couvertes de glaces, hautes montagnes au climat froid, déserts chauds ou froids.

En Afrique, pas de terres glacées ni de hautes chaînes de montagnes comme en Asie, mais des déserts chauds dont le Sahara, le plus grand désert du monde : 7,7 millions de km² et 5 500 km d'ouest en est, presque la distance qui sépare Paris de Kaboul; d'autres déserts moins vastes : ceux du Kalahari et de Namibie, bordant l'Atlantique. Il faut aussi soustraire la superficie occupée par les grands lacs : 210 000 km² environ, dont 68 000 pour le Lac Victoria.

Ainsi, les terres inexploitables représentent environ le quart de l'Afrique (cf. fig. 1) soit 8 millions de km² sur 30; il reste donc 22 millions de km² de terres exploitables.

Dans le reste du monde, la proportion de terres inexploitables est beaucoup plus faible : 10 % seulement. On constate donc que l'Afrique souffre là d'un sérieux handicap.

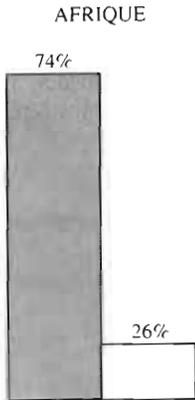
Du fait notamment d'une trop faible pluviosité, les terres exploitables ne sont pas toutes arables et cultivables. Elles sont alors laissées en friche ou utilisées pour le pâturage extensif. Mais, même dans le cadre de cette activité, elles sont parfois marginales, et ce, dans une proportion deux fois plus élevée qu'en Asie, et quatre fois plus qu'en Amérique du Sud.

Les terres arables couvrent approximativement 15 millions de km² et les terres exploitables mais non arables 7 millions, dont 1,7 million de terres très marginales (cf. fig. 2).

La proportion de terres arables en Afrique est du même ordre de grandeur que dans le reste du monde. Mais ce continent possède un avantage : les terres arables ne sont jamais soumises à un climat froid. La température est assez élevée pour permettre la croissance des plantes durant toute l'année. C'est un atout considérable pour les nombreux pays africains qui disposent d'une bonne pluviosité et d'une température élevée mais pas excessive durant toute l'année.

(2) Lavaka : sorte de glissement de terrain, couramment observé à Madagascar car très spectaculaire mais souvent d'origine naturelle.

Fig. 1. Pourcentage de terres exploitables et inexploitables par rapport à la superficie de l'Afrique



Pourcentage de terres exploitables et inexploitables par rapport à la superficie des terres émergées

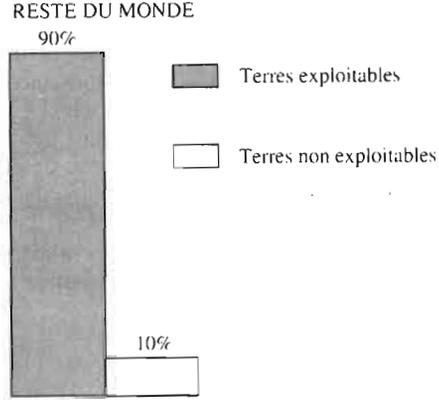
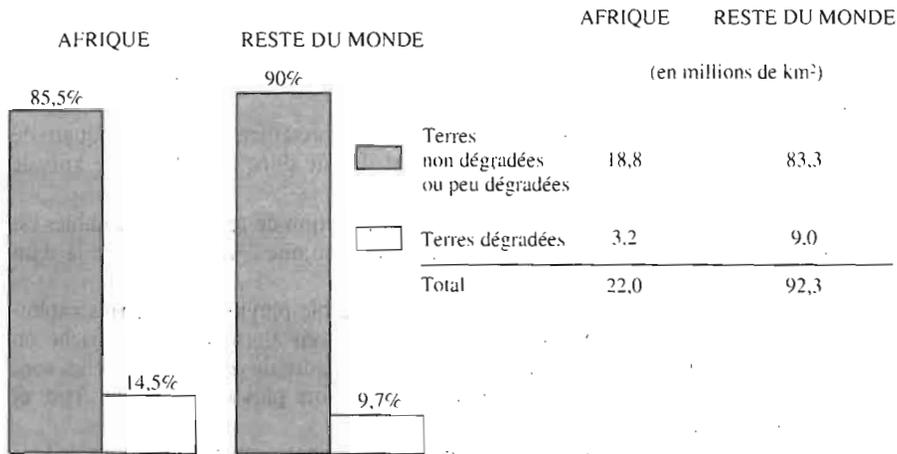


Fig. 2. Superficie et pourcentage de terres non dégradées ou peu dégradées sous l'effet des activités humaines par rapport à la superficie des terres exploitables



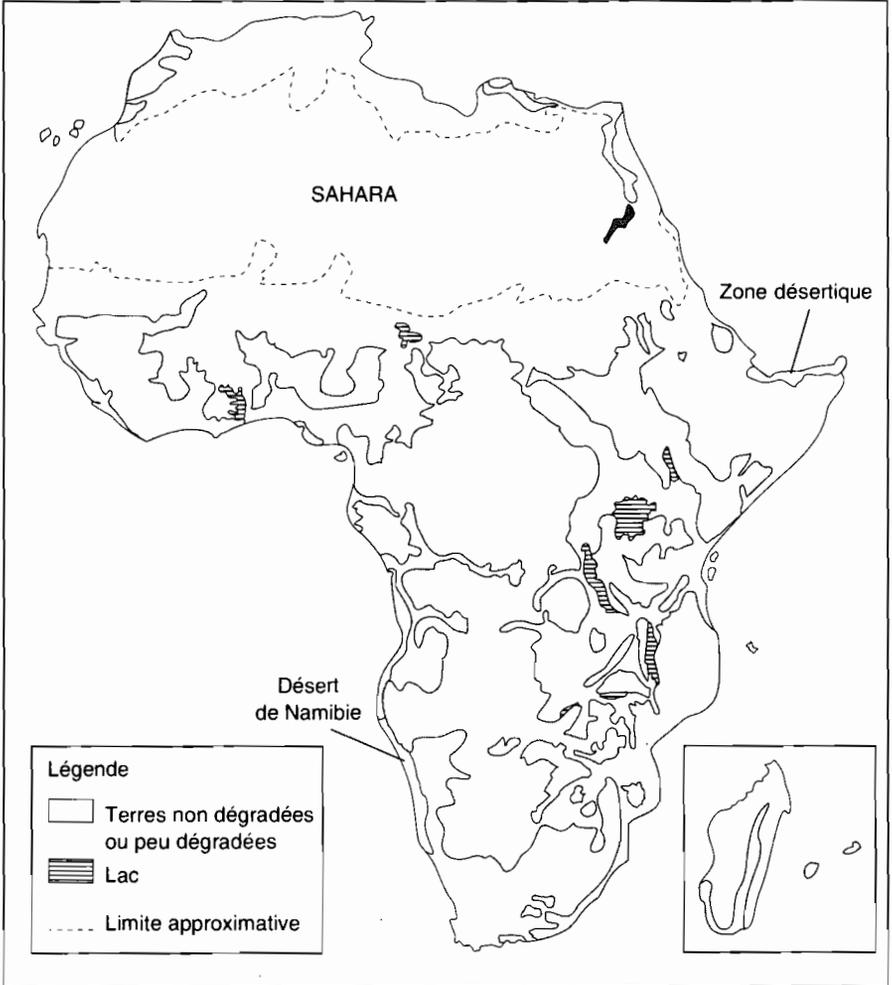
Les terres exploitables non dégradées ou peu dégradées (cf. carte 1)

- Dans cette catégorie sont regroupées les terres :
- sous végétation naturelle et donc jamais défrichées, comme la forêt dense équatoriale ;
 - laissées en friches depuis longtemps comme la forêt dite « secondaire » ;
 - défrichées, cultivées et stabilisées par les pratiques agricoles, comme l'irrigation dans les plaines et le reboisement ;
 - cultivées, dont le niveau de dégradation est faible sur une superficie inférieure à 10 % du terrain ;

- cultivées, dont le niveau de dégradation est modéré sur une superficie inférieure à 5 % du terrain.
- les parcs et les réserves naturelles.

La figure 3 et sa légende indiquent que le pourcentage de terres non ou peu dégradées est élevé, qu'il est cependant un peu plus faible en Afrique que dans le reste du monde, enfin que la superficie de ces terres en Afrique représente presque le quart de celles du monde entier. De ce point de vue, ce continent n'est pas défavorisé.

Carte 1

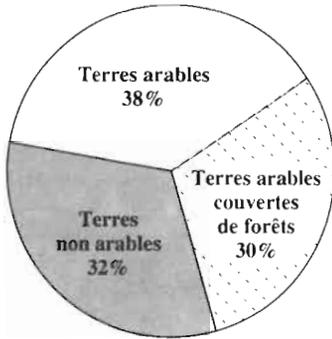


Sources : projet GLASOD, ISRIC-UNEP Wageningen-Nairobi
P. BRABANT, ORSTOM Paris, Département MAA, unité de recherche 3 H.

La carte n° 1 montre la répartition de ces terres sur le continent. On distingue 6 zones principales :

- la première est très vaste et s'étend d'un seul tenant du Tchad jusqu'au fleuve Orange en Afrique du Sud sur une distance de 4 500 km en latitude et 2 000 km en longitude, de l'Atlantique au plateau de l'Est africain ;

Fig. 3. Les terres exploitables, arables et non arables, en Afrique



TERRES EXPLOITABLES : 22 millions km²
- Terres arables : 15 millions km²
- Terres non arables : 7 millions km²

- une autre dans le Nord-Est : partie méridionale du Soudan, est du Kenya et sud-ouest de l’Ethiopie ;
 - deux en Afrique du Sud-Est : la première centrée sur la Tanzanie au sud du Lac Victoria, la seconde sur le Mozambique ;
 - les deux dernières en Afrique de l’Ouest : l’une centrée sur la Guinée, l’autre sur le Bénin et l’ouest du Nigeria ;
- Dans le palmarès des pays les plus favorisés par le pourcentage de terres non ou peu dégradées par rapport à leurs terres exploitables, on peut citer :
- en Afrique centrale : le Zaïre, le Congo, le RCA, le Gabon, la Guinée équatoriale, l’Angola ;
 - en Afrique de l’Ouest : la Guinée, la Côte-d’Ivoire, le Bénin, la Sierra Leone ;
 - en Afrique de l’Est : le Mozambique, la Zambie, la Tanzanie ;
 - pour les îles : la Réunion, l’île Maurice, les Canaries.

Les terres exploitables dégradées (cf. carte 2)

Les terres dont l’état de dégradation est qualifié de moyen présentent une baisse nettement marquée de leur capacité de production. Une ou plusieurs fonctions essentielles du sol sont atteintes. La restauration des terres est encore possible au niveau de l’agriculteur mais cela nécessite des investissements importants et donc une aide et des subventions dans le contexte économique actuel.

Dans celles où l’état de dégradation est qualifié de fort à très fort, la baisse de la capacité de production est importante à très importante. La restauration des terres, quand elle est encore possible, est hors de portée des agriculteurs et généralement difficile à réaliser.

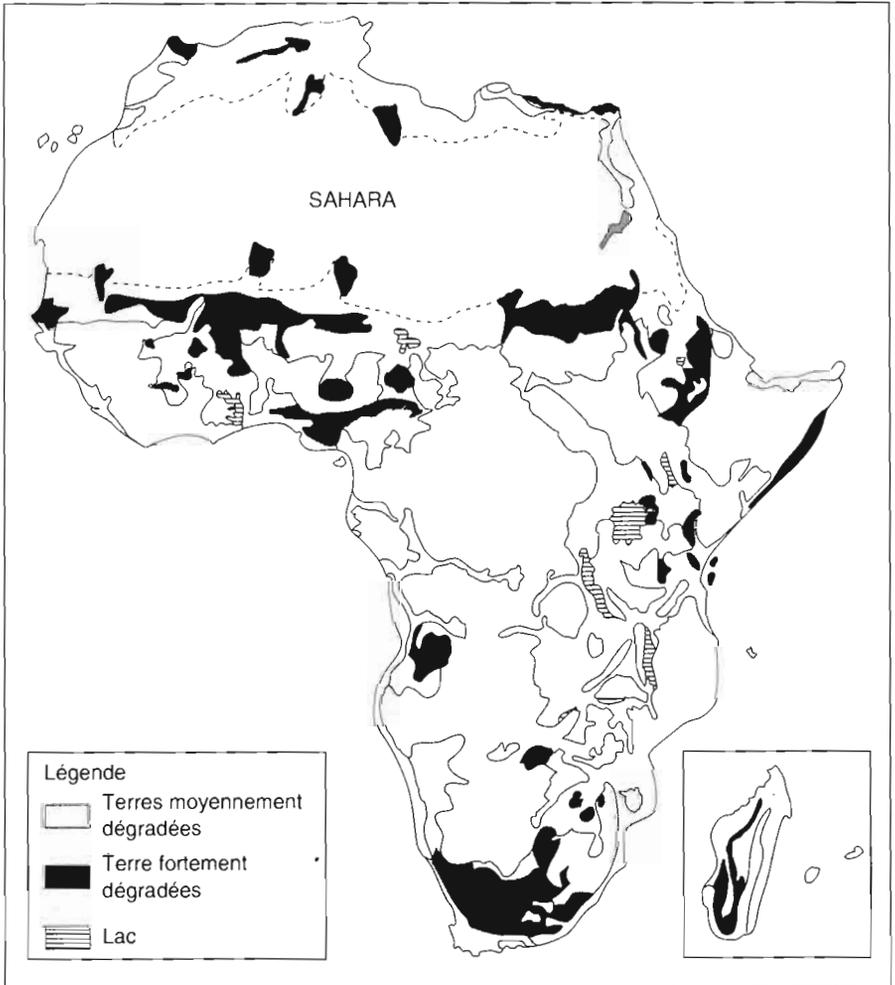
On constate que le pourcentage des terres présentant un état de dégradation fort à extrême est plus important en Afrique.

Tableau 1
Superficie des terres dégradées sous l'effet
des activités humaines et leur pourcentage
par rapport aux terres exploitables

Etat de dégradation des terres	En Afrique		Reste du Monde	
	en 10 ⁶ km ²	en %	en 10 ⁶ km ²	en %
Moyen	1.9	8.6	7.2	7.8
Fort à extrême	1.3	5.9	1.8	1.9
Total	3.2	14.5	9.0	9.7

La carte 2 montre la répartition de ces terres en quatre zones principales :

Carte 2



Sources : projet GLASOD, ISRIC-UNEP Wageningen-Nairobi
 P. BRABANT, ORSTOM Paris, Département MAA, unité de recherche 3 H.

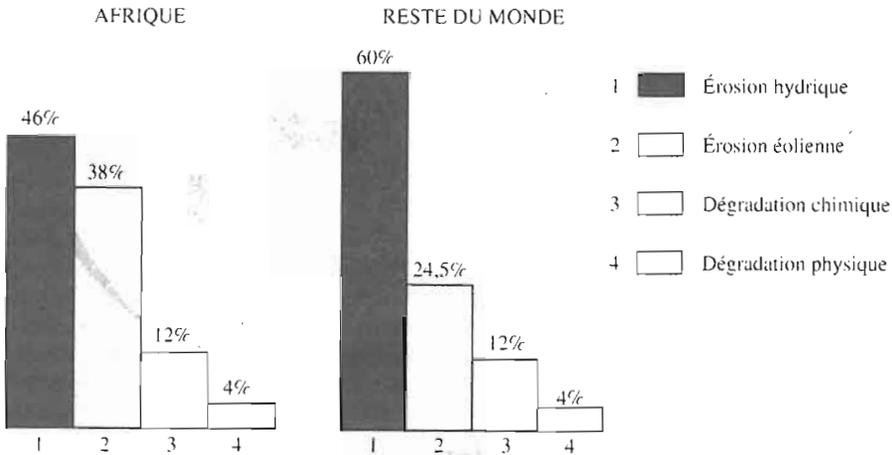
- la plus vaste correspond grosso modo au Sahel et s'étend du Sénégal jusqu'au Nil, avec un secteur moins dégradé dans le bassin du Lac Tchad. L'extension de cette zone en latitude est de 250 km avec une pointe à travers le Burkina Faso et le Nord-Togo jusqu'à une distance de 800 km au sud du Sahara, et à 500 km de la côte atlantique.
- une deuxième zone en Afrique de l'Ouest, centrée sur le sud du Nigeria.
- la troisième est située sur les plateaux de l'Est africain. L'étendue des secteurs dégradés est moins vaste : de 5 000 à 10 000 km² sauf en Ethiopie et en Somalie où l'un s'étend sur 1 000 km pour une largeur de 250 km.
- la quatrième, assez étendue, en Afrique du Sud.

Parmi les pays les plus atteints par l'extension des zones dégradées par rapport à leurs terres exploitables, on peut citer :

- en Afrique de l'Ouest : la Mauritanie, le Burkina, le Niger, le Sénégal, le Mali et dans une moindre mesure le Tchad, le Nigeria, le Cameroun et le Togo.
- en Afrique de l'Est et du Sud : la Somalie, l'Ethiopie, l'Afrique du Sud, le Soudan, l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi et le Botswana.
- la plus grande partie de l'Afrique au nord du Sahara, l'Egypte en particulier.
- parmi les îles : le Cap Vert, Madagascar.

Les types et les causes de la dégradation

Fig. 4. Importance relative des quatre types d'érosion et de dégradation en Afrique et dans le reste du monde



L'érosion hydrique est le type le plus répandu, suivi de l'érosion éolienne. Cependant l'Afrique se distingue par l'importance de l'érosion éolienne ; cela est en relation avec l'existence du Sahara. La dégradation chimique est relativement faible (12 %) ; il s'agit surtout de perte d'éléments nutritifs et d'acidification. La dégradation physique ne représente que 4 %. En fait, la dégradation physique (encroûtement, compaction) est souvent associée et confondue avec l'érosion hydrique dans les savanes et les steppes. La cause de dégradation dominante en Afrique est le surpâturage (3). Cette activité est pratiquée généralement sur les terres exploitables mais non arables, dont l'aptitude est parfois marginale à cause des conditions climatiques (faible pluviosité). Ces effets du

(3) Il s'agit de pâturage extensif, qui occupe des terrains très vastes comparés à ceux de l'agriculture sédentaire. Le pourcentage de terres dégradées étant calculé à partir des superficies, le surpâturage en tant que cause de dégradation arrive ainsi en première position.

climat sont déterminants et de ce fait il n'est pas facile de distinguer ce qui peut être attribué aux conditions naturelles ou à la mauvaise gestion des agriculteurs et des pasteurs. C'est typiquement le cas dans le Sahel.

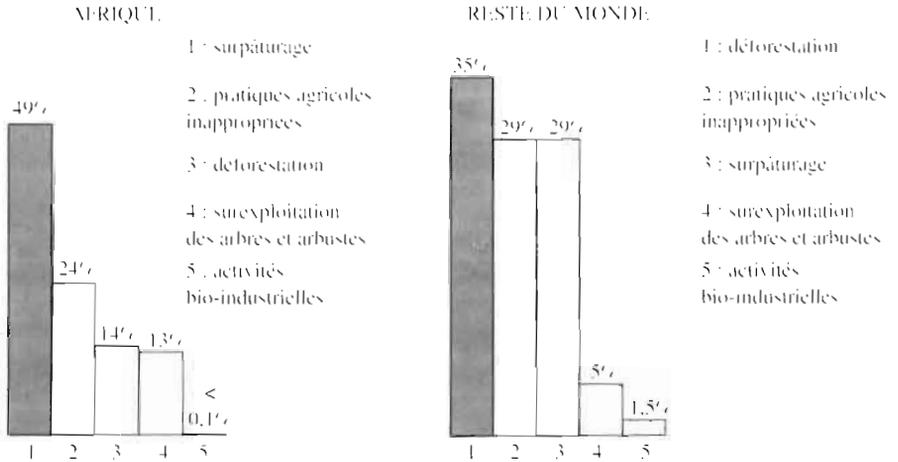
Les pratiques agricoles inappropriées sont la deuxième cause de dégradation : manque d'engrais, raccourcissement des jachères, etc.

La déforestation, le déboisement et la surexploitation des ligneux ne viennent qu'en troisième position. Ce n'est pas étonnant puisque l'Afrique possède encore 6,5 millions de km² de forêts (Source : F.A.O.) (4).

Les effets des activités bio-industrielles peuvent être considérés comme négligeables sur le continent et de faible importance dans le reste du monde, sauf dans des secteurs déterminés des pays industrialisés.

Dans le reste du monde, la déforestation et le déboisement sont la première cause de dégradation, suivis de près par les pratiques agricoles inappropriées et le surpâturage.

Fig. 5. Importance relative des causes de la dégradation résultant des activités humaines en Afrique et dans le reste du monde



Un bilan nuancé

L'état actuel de dégradation des terres est loin d'être catastrophique. Sur 22 millions de km² de terres exploitables, 18,8 millions ne sont pas ou peu dégradées. Parmi celles-ci, 10 millions sont des terres vierges ou en friches, presque toutes arables. Comparées aux terres des régions tempérées, elles ont une fertilité naturelle plus faible. En contrepartie, elles ne sont pas soumises à des contraintes climatiques majeures comme la période hivernale en zone tempérée.

Localisée entre le 12^e parallèle nord et le 25^e sud, la plus grande partie bénéficie d'une pluviométrie annuelle égale ou supérieure à 800 mm et d'une température annuelle moyenne supérieure à 18° C. Ce sont des conditions suffisantes pour assurer une longue période végétative et permettre parfois deux récoltes annuelles de céréales. Certes, on l'a noté, il existe d'importantes disparités entre les pays africains. Une minorité possède une forte proportion de terres dégradées ou sensibles à la dégradation à cause d'un environnement physique défavorable. Mais une majorité de pays possède d'abondantes

(4) Selon la FAO, il existait, en 1980, 13 millions de km² de terres encore boisées (forêt dense, forêt claire, savane arborée), soit 59 % des terres exploitables.

ressources en terres non ou peu dégradées, dans un environnement climatique favorable aux cultures pluviales et irriguées (5).

Il est donc difficile d'attribuer, globalement, la pénurie alimentaire à la quantité et à la qualité des terres disponibles. La prédominance de l'érosion hydrique semble indiquer que la sécheresse ne joue pas le rôle principal : ce sont les activités humaines qui ont les effets les plus importants.

De même, la quantité des terres disponibles permet de penser que l'Afrique n'est pas surpeuplée. En 1970, le continent comptait environ 330 millions d'habitants et en 1989, 650, soit une densité moyenne de 21 hab./km², ou 34 au km² de terres exploitables. Selon des prévisions qui paraissent raisonnables, la population serait de 850 millions en l'an 2000, et de 1 500 millions vers 2025. Répartis sur 15 millions de km² de terres exploitables peu dégradées (celles-ci sont estimées à 18 millions de km² actuellement), ce milliard et demi d'habitants en 2025 correspond à une densité moyenne de 100 hab./km². Or cette densité est déjà dépassée au Nigeria, et surtout au Burundi et au Rwanda, où les terres ne sont pas les plus dégradées d'Afrique. Cette densité de 100 hab./km² est aussi celle de la Thaïlande aujourd'hui.

Les causes de la situation actuelle doivent être sans doute recherchées ailleurs. Environnement économique ? Politique ? Pratiques paysannes peu adaptées ? C'est un autre problème.

● Quelques perspectives

Si l'on s'en tient à la seule question de la dégradation des terres, constater que le bilan est loin d'être catastrophique ne signifie pas que l'on doit adopter une position d'attente : il faut d'ores et déjà assurer un suivi et prendre des mesures. L'action entreprise par l'UNEP doit être poursuivie, en portant maintenant l'effort sur l'inventaire et le suivi de la dégradation des terres au niveau national. La meilleure méthode pour y parvenir est d'exploiter les images satellites et radar.

Mais, dans cette perspective, des recherches sont à mener pour perfectionner les techniques d'investigation des divers types d'érosion et de dégradation, qui sont peu performantes actuellement. Il faudrait également pouvoir bénéficier de ces images à un coût qui ne soit pas prohibitif, ainsi que des moyens nécessaires pour effectuer les vérifications sur le terrain.

Il convient par ailleurs de prendre des mesures pour contrôler la dégradation, la réduire, restaurer les terres dégradées et protéger les autres. Mais il n'est sans doute pas possible de faire cela partout. Ainsi, la question essentielle qui se pose est la suivante :

— faut-il porter l'effort principal sur la restauration des terres dégradées, des terres marginales, même si les résultats attendus sont incertains en raison de l'influence des causes naturelles que l'homme ne maîtrise pas ?

— ou est-il préférable d'assurer d'abord une bonne gestion des grands « blocs » encore peu dégradés (cf. carte 1) qui sont les vraies réserves foncières de nombreux pays ? En effet, celles-ci sont inexorablement rongées, d'année en année, par des agriculteurs à la recherche de terres nouvelles, exploitées sans grand ménagement.

Chaque pays doit faire des choix politiques et plusieurs voies sont possibles. Il faut savoir à ce propos — c'est un élément rassurant — que la contrainte majeure pour mener une politique efficace n'est pas d'ordre technique. Beaucoup de recherches ont été menées sur le sujet et de bons résultats ont été obtenus sur des sites d'essais. Un des objectifs essentiels serait donc de convaincre les responsables politiques, les techniciens, les agriculteurs que leur ressource naturelle la plus précieuse est leur terre, et qu'il convient à tout prix de la ménager.

Une anecdote illustre bien ce propos. Un paysan africain, compagnon de brousse des années soixante, me disait avec humour en voyant les animaux sauvages si abondants :

(5) Moins favorable cependant à l'élevage, en raison de la trypanosomiase qui sévit en Afrique centrale.

« les animaux, c'est comme l'argent des blancs, ça ne peut jamais finir ». Trente ans après, tous les animaux avaient disparu. En 1970, il disait la même chose des forêts qui l'entouraient. Elles ont aussi disparu. Maintenant, ce paysan sait que le sol de son terroir peut aussi « finir » s'il ne le ménage pas. On espère qu'il transmettra le message à ses enfants, petits-enfants et arrière-petits-enfants.

Afrique

contemporaine

N° 161 (spécial)

1^{er} trimestre 1992

La dégradation
des terres

Afrique contemporaine

• l'environnement en Afrique

sous la direction de Guy Pontié
et Michel Gaud

La **documentation** Française

