

# LES CAUSES PHYSIQUES ET HUMAINES DE L'ÉROSION DANS LE SAHEL

## PROPOSITION D'UN MODÈLE

par

et

Per Lindskog  
Département de Géographie  
Université de Linköping  
S-581 83 Linköping  
Suède

Anna Tengberg  
Département de Géographie Physique  
Université de Goeteborg  
Reutersgatan 2c  
S-413 20 Goeteborg  
Suède

### RESUME

Le modèle propose une étude multidisciplinaire des causes physiques et humaines de l'érosion suivant les étapes ci-dessous: Dans un premier temps, la détermination des causes physiques qui interviennent dans les processus de dégradation et de reconstitution naturelles; Deuxièmement, la recherche des causes humaines; Enfin, la localisation des symptômes de l'érosion dans le temps et dans l'espace.

En ce qui concerne les causes, une bonne détermination des symptômes est nécessaire en vue de mener une lutte efficace contre l'érosion. L'efficacité est d'autant plus assurée si on prend en compte la perception des causes et des symptômes de l'érosion par les populations rurales analphabètes.

Les variables comme l'espace et le temps sont incluses dans l'analyse d'abord pour la description de l'évolution des symptômes, et ensuite comme variables explicatives des causes et des effets de l'érosion.

Nous avons appliqué ce modèle dans la province de l'Oudalan au Burkina Faso. Cette application montre trois différents types de perceptions au niveau de la population: D'abord, la perception des variables physiques, comme la pluviométrie; elle est, en général, proche des observations scientifiques; Deuxièmement, la perception des symptômes de l'érosion correspond également aux observations scientifiques; Enfin, la perception des causes physiques et humaines. C'est ici qu'il y a un fort écart entre le point de vue des populations et les observations scientifiques. La quasi-totalité des personnes enquêtées n'ont indiqué le rôle joué par l'homme dans la dégradation, les causes sont attribuées à Dieu, Allah. Seul un marabout de Ménéguou a expliqué que l'érosion est due à la disparition des arbres qui par conséquent a provoqué une réduction pluviométrique. Sa maison est entournée d'arbustes bien entretenus par lui et par les élèves de l'école coranique qu'il dirige.

## 1. INTRODUCTION

Il est essentiel de déterminer les symptômes ainsi que les causes de dégradation des terres, du point de vue scientifique comme du point de vue des populations concernées, afin de pouvoir proposer des stratégies durables de la gestion des terroirs (Lambin, 1993; Martin & Lockie, 1993).

Il existe deux opinions divergeantes sur les causes de la dégradation des terres et de la désertification, l'une portant la responsabilité sur les causes physiques, la pluviométrie et la sécheresse par exemple, l'autre les causes humaines comme le surpâturage, la surexploitation des forêts et des terres, l'utilisation de techniques de cultures peu appropriées etc. Récemment, la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement a défini la désertification comme la dégradation des terres dans les régions arides, semi-arides et subhumides due à divers facteurs incluant les variations climatiques et les activités humaines (CNUED, 1992). La dégradation des terres est aussi définie comme une réduction des conditions physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent réduire sa capacité productive (Chartres, 1987).

Le caractère complexe et interdépendant des facteurs qui entre en jeu dans la dégradation des terres, a été ressorti dans plusieurs études (Blaikie & Brookfield, 1987; Gaud, 1992). Blaikie et Brookfield proposent que la terre est dégradée quand il y a une perte de ses qualités intrinsèques ou quand il y a une réduction de ses capacités. Ainsi, on peut expliquer la dégradation des

terres comme le résultat ou le produit d'une équation, où interviennent des forces humaines et des forces physiques (Blaikie et Brookfield, 1987, p. 6-7). Ce raisonnement les amène à la notion de dégradation nette, définit comme:

dégradation nette = (processus de dégradation naturelle - processus de reproduction naturelle) + (causes humaines de dégradation - les interventions de l'homme dans la reconstitution)

Malgré qu'on note partout un intérêt croissant à approfondir les connaissances sur l'interaction entre l'environnement, les sociétés et les activités humaines, la plupart des études sur la dégradation décrivent ces processus de points de vue physique, chimique ou économique. Ceci les a amené à prescrire des "remèdes techniques" pour lutter contre la dégradation des terres (voir Blaikie & Brookfield, 1987; Hudson, 1971). Par conséquent, la quasi-totalité des efforts menés dans cette lutte ont été dirigés vers l'éradication des symptômes plutôt que des vraies causes.

Scott et al (1992) ont présenté une revue de modèles sur les critères de choix des techniques de conservation des eaux et du sol, dans laquelle ils ont conclu que dans le passé, la recherche a été sectorielle ou focalisée sur les disciplines scientifiques, alors que ce qui est nécessaire c'est une approche multidisciplinaire.

L'objectif de cette communication c'est de proposer un modèle conceptuel, qui intègre dans les études sur la dégradation des

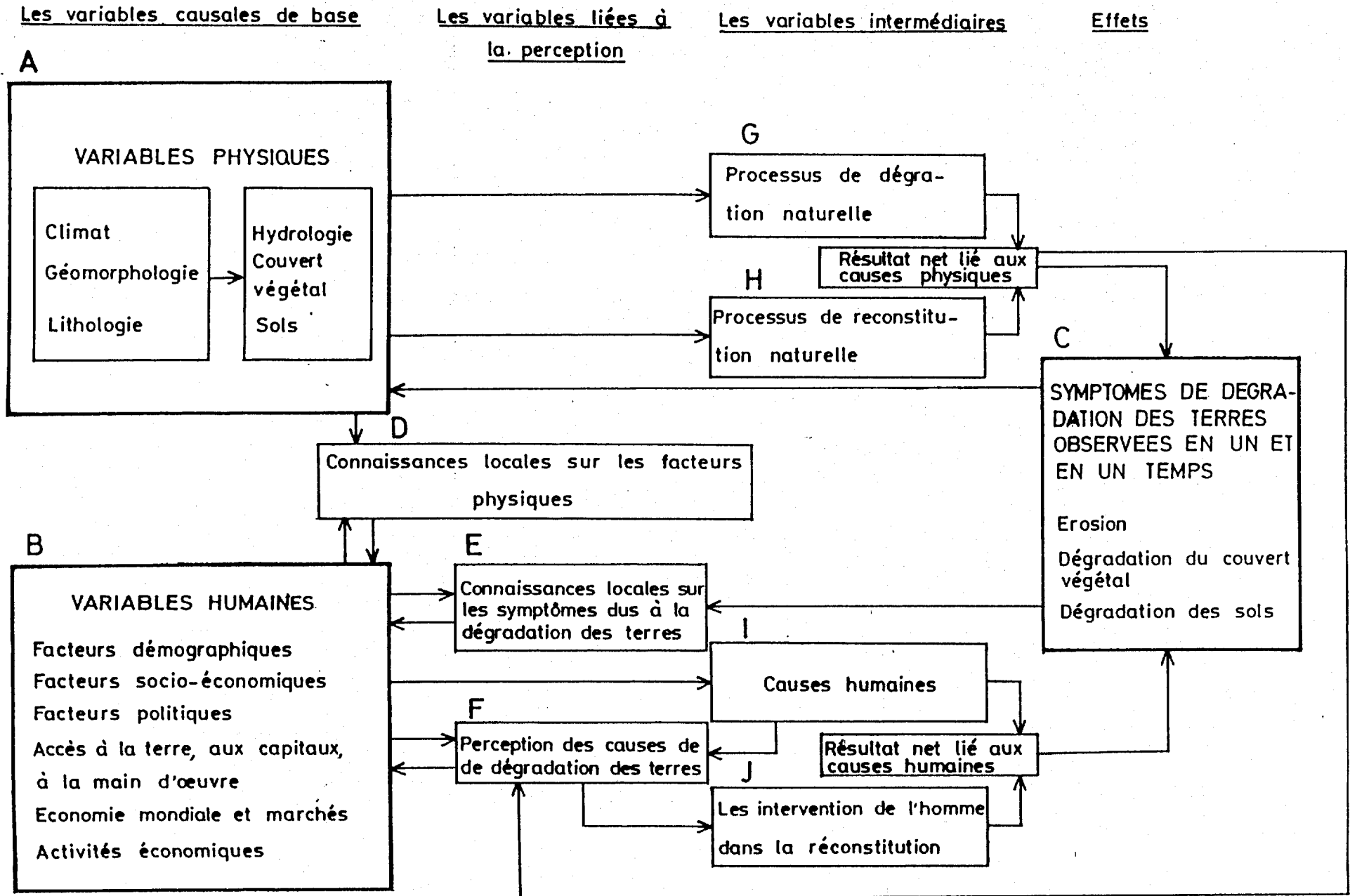
terres, les aspects physiques, écologiques et les aspects humains. Pour ce qui concerne les aspects humains, un accent doit être particulièrement mis sur la perception du processus par les populations concernées et leur connaissance par rapport aux observations scientifiques faites. Nous avons appliqué ce modèle à une étude de cas dans le Sahel, au nord du Burkina Faso, plus précisément dans la province de l'Oudalan.

## 2. LE MODELE PROPOSE

Globalement le modèle (figure 1) est structuré en trois groupes principaux liés par les variables qui ressortent au niveau de la perception et des variables intermédiaires. Les principaux groupes sont les variables des causes physiques (A dans la figure 1), les variables des causes humaines (B) et les variables des symptômes de dégradation des terres (C). Par rapport à ces derniers, on peut distinguer trois types de symptômes dus soit à l'érosion, soit à la dégradation du couvert végétal et enfin à la dégradation du sol.

Le modèle se base sur la notion de dégradation nette combinée avec une approche systémique de l'impact de l'agriculture sur le système naturel (Turner & Meyer, 1991; Tricart & KiewietdeJonge, 1992). En outre, les variables comme le temps et l'espace sont étudiées d'abord pour la description de l'évolution des symptômes de dégradation, et puis comme des variables explicatives pour l'analyse des causes et des effets de la dégradation. Les flèches qui lient les différentes cases du modèle indiquent les interactions et les mécanismes de "feed-back". En effet, le modèle

Fig.1 LES RELATIONS DE CAUSES A EFFETS DANS LES PROCESSUS DE DEGRADATION DES TERRES DANS LE SAHEL



explique donc les interactions dynamiques entre l'environnement, le milieu humain, les individus et leurs comportements.

L'analyse des causes et des effets de la dégradation des terres doit être menée aux niveaux global, régional, national et local afin de pouvoir identifier les différentes catégories de causes, c'est-à-dire, de distinguer entre les variables spécifiques aux sites et les variables plus générales.

### 3. RESULTATS DES ENQUETES PRELIMINAIRES

#### Les caractéristiques de la zone enquêtée

Le modèle a été appliqué dans la province d'Oudalan au Burkina Faso. Ce paysage est caractérisé par des systèmes dunaires longitudinaux créés pendant des phases climatiques plus arides et qui ont été fixés par la végétation (Courel, 1977). Ces anciens systèmes dunaires constituent les plus importantes terres de culture du mil de la région, alors que les terres interdunaires sont en général exploitées pour le pâturage (Boulet, 1976; Marchal, 1983).

Le climat est caractérisé par une longue saison sèche d'octobre à mai et une courte saison de pluie de juin à septembre. Les précipitations sont, comme dans tout le Sahel, très irrégulières avec grandes variations spatiales et temporelles. La moyenne des précipitations pour la période de 1961 à 1990, à la station météorologique de Dori était 481 mm, alors qu'elle s'élevait à 525 mm pour la période de 1931 à 1960.

Les principales ethnies de la province de l'Oudalan sont les Touareg, Bella et FulBe. Il y a aussi quelques Sonray, Djerma, Hausa Gourmanche et Mosse. Dans les cinq villages enquêtés pendant les mois de novembre et décembre 1993, il n'y a que des FulBe. Les FulBe sont composés de FulBe RimBe et de FulBe RimayBe. Les premiers sont des aristocrates, éleveurs ou dirigeants religieux, sont rarement des cultivateurs. Les derniers, qui sont les anciens captifs des premiers, s'occupent de l'artisanat et constituent la main-d'oeuvre des autres pour les travaux lourds comme l'agriculture. Ils ont aussi parfois quelques têtes de bétail. Presque la quasi-totalité des populations de l'Oudalan sont musulmans (Barral, 1977).

Sur les 14 personnes choisies dans les cinq villages concernés, 9 sont FulBe RimBe et 5 sont FulBe RimayBe. Afin de pouvoir noter les connaissances sur les changements observés au niveau de l'environnement, à long terme, seules les personnes âgées de plus de 30 ans ont été incluses dans l'étude. Leurs âges varient entre 31 et 76 ans. 8 d'entre elles ont fait l'école Coranique, tandis que aucune n'a suivi l'école primaire. Trois n'ont jamais quitté la région, tandis que quatre ont suivi les migrations saisonnières vers les pays côtiers, quelques-uns d'entre eux plus de 10 fois.

#### Le principal problème

La première question posée concerne le problème principal auquel le village se confronte. 13 des 14 personnes enquêtées ont indiqué que l'eau, dans ses diverses formes, est le plus grand problème parce qu'elle est devenue moins accessible, le niveau

dans les puits, forages, mares ont baissé, ainsi que la pluviométrie, par conséquent les campagnes de cultures ont échoué. Un RimayBe de 39 ans du village Ménégou a remarqué: " Notre problème principale est le manque d'eau. Elle est insuffisante pour l'agriculture ainsi que pour les troupeaux, l'eau ne suffit même pas pour nos besoins domestiques". Ces réponses montrent que les paysans sont conscients de la détérioration des conditions hydrologiques (D), et correspondent bien aux déficits notés par observations scientifiques (A).

Seule une personne a répondu différemment, elle a indiqué que l'eau et la nourriture manquent. Il vit isolé avec sa famille hors du village Boussey. Sa famille est l'une des deux plus pauvres choisies pour l'enquête. Son père, un sonray de Gao (Mali), avait marié une femme FulBe RimayBe de Boussey-Barabé, où il s'est d'abord installé, mais plus tard il a été obligé de quitter ce quartier. Le père avait plusieurs têtes de bétail et a tout perdu avec la sécheresse des années 1970 et 1980. Le chef de famille n'a plus de possibilité pour s'octroyer d'autres terres et nourrir sa famille agrandissante, ses 5 frères, leurs femmes et leurs enfants. Pour s'en sortir, deux des frères part à Abidjan à chaque saison sèche (un voyage de 1 500 km), l'un pour fabriquer et vendre des paniers, l'autre pour louer une charette et pour vendre de l'eau, ce qui leur permet de gagner 30 - 40 000 FCFA par mois brut. Cette famille dépend donc de l'économie régionale pour survivre (B).

#### Détérioration de l'environnement



Les changements de la végétation ont été décrits en détail par les paysans (tableau 1). Ils ont remarqué que "les arbres meurent", que "plusieurs espèces d'arbres ont disparu, dont quelques-uns étaient très utiles". Ils ont également remarqué que le couvert végétal s'est détérioré. Par rapport à la qualité du sol, plusieurs ont noté que "le sol est épuisé" et que sa productivité a diminué.

Pour ce qui concerne l'érosion, ces réponses montrent que les paysans ont remarqué son intensification:

- "le sable a commencé par bouger vers les dépressions et les cours d'eau",
- "le sable couvre les rivières et les mares",
- "la surface du sol est devenue dure",
- "l'eau ne s'infiltré plus dans le sol, mais elle coule à la surface",
- une augmentation de l'impact du vent a été perçue aussi comme un problème important.

Quelques paysans ont également noté que l'épaisseur de la couche arable a été réduite et que le sol, avant, était plus sombre, ce qui indique une diminution de l'humus dans le sol.

Les descriptions faites par ces paysans correspondent (E) aux observations notées par les scientifiques sur les symptômes de dégradation des terres, surtout pour ce qui concerne la détérioration du couvert végétal et les processus d'érosion, la région (Grouzis, 1988; Krings, 1979; Chamard & Courel, 1979; Lindqvist & Tengberg, 1993; Tengberg, 1994).

Un marabout (1) (RimBe de 70 ans) qui a beaucoup d'influence dans la province a remarqué que l'une des conséquences de la détérioration de l'environnement c'est la prolifération. Il a précisé que "aujourd'hui, tout le monde est malade".

Afin de pouvoir évaluer les connaissances, qu'ont les paysans sur les symptômes de la dégradation des terres (E) plus précisément, 16 visites de terrains ont été faites en présence des paysans (figure 3). La localisation exacte de chaque site étudié était déterminée avec une exactitude de 30 m grâce au système global de position (GPS). Sur chaque site, on a demandé aux paysans s'ils ont remarqué des changements au niveau du couvert végétal ainsi qu'au niveau des propriétés du sol et, si oui, de décrire le paysage avant le changement et de dire quand ce changement a eu lieu. Les observations faites sur ces différents sites visités ont été comparées avec des analyses faites préalablement sur l'évolution du couvert végétal, grâce aux photos aériennes et aux images satellitaires (Lindqvist & Tengberg, 1993) et avec des études sur la dégradation du sol (Tengberg, 1994) (C).

Les changements décrits par les paysans (E), en particulier la disparition des arbres et la formation des surfaces nues (des cuirasses), sont en conformité avec les changements qui ont été observés sur 13 des 16 sites visités, voir figures 4 et 5 (C). Sur trois sites, l'analyse des images montre que le processus de dégradation est moins accentué que ce que les paysans ont décrit. On a conclu que cette divergence peut être dû aux erreurs d'interprétation des images. En effet, après vérifications sur le terrain et grâce aux survols de reconnaissance, on a noté une

correspondance approximative entre les images et la situation observée sur le terrain (Lindqvist & Tengberg, 1993). Les surfaces très dégradées ont donc tendance à être sous-estimées dans l'interprétation des images.

Dans la zone de Ménégou-Bidi, plusieurs surfaces localisées sur une ancienne dune ont été restaurées entre 1955 et 1981 (figure 5). Un vaste terrain restauré situé au sud de Bidi a été identifié, il y avait là des champs qui ont été abandonnés à cause de leurs faibles rendements. Le rétablissement du couvert végétal prouve que ces tains terrains sont encore capables de se reconstituer naturellement (H).

#### Changement du climat

La perception des causes physiques par les paysans (D), par exemple la pluviométrie et le vent, est également assez bonne (tableau 2). Certains paysans ont remarqué que le vent souffle plus fort, que la pluviométrie a baissé et que le vent, ces dernières années, transporte plus de poussière qu'avant. Cette dernière observation est en conformité avec l'augmentation des fréquences de tempêtes de poussière observée partout dans le Sahel (Littman, 1991) (A). Concernant l'impact du vent sur le sol, d'autres paysans ont noté qu'il est plus fort pendant la saison pluvieuse: cela correspond aux observations qui disent que l'érosion eolienne est plus forte dans la région quand l'humidité du sol est faible et que la vitesse du vent élevée, c'est-à-dire au début de la saison des pluies (Tengberg, 1994).

La répartition de plus en plus irrégulières des pluies, dans le temps et dans l'espace, constituent également un sujet d'inquiétude pour les paysans. La campagne de cultures de 1993 a été un échec total à Bidi. A Ménékou, situé à quelques kilomètres de là, les pluies ont tombé beaucoup mieux qu'à Bidi. Les données pluviométriques relevées en 1993 dans six stations voisines "non officielles", mises en place par le service provincial de l'agriculture, ont été analysées: des tracés des isohyètes de la région étudiée basées sur ces données et sur celles des données de la station météorologique de Dori, on note que, en 1993, il y a eu de grandes variations pluviométriques caractérisées par une augmentation progressive des quantités de pluies d'ouest en est, donc plus de pluies à Ménékou qu'à Bidi (figure 6). Cela montre qu'il y a une bonne conformité entre les analyses scientifiques (A) et la perception des paysans pour ce qui concerne les variables physiques (D).

#### Les causes de la dégradation des terres

La quasi-totalité des personnes enquêtées ont attribué les causes de la dégradation à Dieu (Allah) les uns n'ont pas su quoi répondre, d'autres pensent que la dégradation est un mauvais sort que Dieu a jeté à l'homme pour le punir de sa désobéissance : les guerres, le respect des vieux par exemples. Un marabout de Ménékou a expliqué que la disparition des arbres a entraîné la réduction des pluies. Sa maison est encerclée des plants bien protégés, que lui et ses élèves (de l'école Coranique) ont planté. Ces divergences montrent l'importance de la détermination de la perception des causes chez les populations (F) afin de

pouvoir acquérir la motivation nécessaire pour combattre la dégradation (J). Cependant, le cas du marabout semble être une exception. La perception de la dégradation comme un mal inévitable peut être décélée dans le commentaire d'un marabout qui n'est pas inclus dans l'enquête: "Les vieux ont prédit de ces changements depuis longtemps. C'est écrit dans le Coran que les pluies seront rares et que seuls des arbrisseaux épineux vont pousser".

Cela montre qu'il y a un grand écart entre les explications scientifiques des causes de la dégradation (A et B) et la perception ou la compréhension des causes chez les populations (F) de la région étudiée. La raison de l'échec de nombreux projets de développement dont l'objectif est de lutter contre la dégradation des terres (grâce, par exemple, à la méthode Gestion Conservatoire des eaux et des sols (GCES) proposée par Roose (1987)) peut, en partie, être attribuée au fait qu'ils ne tiennent pas compte des points de vue des populations concernées.

#### 4. CONCLUSIONS

L'étude de cas décrite dans cette communication montre nettement que la connaissance des paysans sur les symptômes de la dégradation (E) et sur les variables physiques (D), les variations spatiales des pluies par exemple sont très proches de la logique scientifique (A et C). De plus, les observations des paysans sur les variables climatiques, le cas de l'augmentation des fréquences de tempêtes de poussière par exemple sont conformes avec les résultats de notre étude. Les processus de l'érosion étaient

également convenablement décrits, par exemple le déplacement de la terre arable dans les dépressions, l'endurcissement du sol en surfaces et la réduction de l'infiltration des eaux dans le sol.

Cependant, malgré cette connaissance détaillée des symptômes de la dégradation et des variables qui interviennent, les populations ne comprennent pas les liens entre ces variables et ces symptômes, ils pensent que ces événements sont isolés. Dieu (Allah) est, selon les populations, compris comme la seule force dynamique (qui influence ces événements) et exerce une influence sur tous les facteurs de dégradation: l'homme, la nature et les processus de dégradation des terres. Par conséquent ces populations ne se prennent pas pour des acteurs, ni dans un sens positif, ni un sens négatif, ce qui explique leur passivité face aux problèmes environnementaux auxquels ils sont confrontés. Ainsi, l'un des domaines d'intervention doit rapprocher l'écart entre les explications scientifiques et les compréhensions des paysans. Une telle approche devrait être incluse afin d'engager tous les agents extérieurs dans les efforts de développement et de faire prendre conscience aux populations de leur propre rôle dans la gestion de la terre, parce que, selon le modèle, le lien faible semble être la perception des causes. Avec une telle prise de conscience, les populations peuvent être motivées à investir dans la terre et à accroître leur contribution en main d'oeuvre et en capitaux si les conditions politiques et économiques le permettent.

Les variables humaines les plus importantes à prendre en compte dans la lutte contre la dégradation des terres sont en relation

avec les régimes fonciers, la gestion des ressources en eau et des ressources naturelles, la politique appliquée pour fixer les prix des produits agricoles, à l'accès aux marchés, à l'importance accordée aux mesures de conservation des eaux et du sol et à la motivation d'exécuter ces activités. Quant aux variables physiques, il est essentiel de les évaluer et d'approfondir les connaissances sur les mécanismes d'interaction (feedback) entre les symptômes de dégradation et les variables physiques: par exemple il conviendrait de déterminer l'influence des changements du couvert végétal sur le climat. L'analyse des variations spatiales et de l'échelle des symptômes de dégradation sont également importante dans cette étude.

A cette première application, le modèle proposé s'est montré être un outil utile pour déterminer les liens faibles entre les explications scientifiques et traditionnelles sur les processus de dégradation des terres. On peut dire que ce modèle va faciliter l'identification des centres (des foyers) d'analyse futurs et celles des actions à mener dans la lutte pour freiner, ou même éradiquer, la dégradation des terres.

(1) le marabout est un dirigeant religieux, il commente le Coran et donne des conseils aux populations

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Lindskog, P.; Tengberg, A. - Les causes physiques et humaines de l'érosion dans le sahel : proposition d'un modèle, pp. 232-246, Bulletin du RESEAU EROSION n° 15, 1995.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)