

La régénération des milieux naturels dans le domaine sahélien : l'exemple mauritanien

RÉSUMÉ

La régénération des milieux naturels dans le Sahel exige une exacte appréciation des causes naturelles et anthropiques et du degré de la dégradation que ces milieux ont subie.

L'expérience mauritanienne porte sur la fixation des dunes, l'édification d'une ceinture verte autour de la capitale, le repeuplement des forêts de gommiers (Acacia senegal).

Toutes les observations montrent que l'effort entrepris est menacé par une double incertitude : l'évolution de la pluviométrie, les aléas de l'aménagement : la restauration des équilibres naturels n'est pas une opération technique ; elle exige une politique globale et cohérente de l'aménagement de l'espace sahélien.

ABSTRACT

Regeneration of natural environments in the Sahel requires an exact appreciation of natural and human causes and of the degree of degradation suffered by these environments.

Mauretanian experience consists in the fixation of the dunes, the creation of a green belt around the capital and replanting of the forests of gum trees (Acacia senegal).

All observations show that these enterprises are menaced by a double incertitude : pluviometric evolution and the risks of unknown factors linked to regional development : restoration of the natural equilibriums is not a technical operation ; it requires an overall and coherent planning of the development of the sahelian area.

Depuis plus de dix ans la sécheresse continue d'exercer ses ravages sur le Sahel, en particulier dans le Sud-Ouest de la Mauritanie ; les possibilités de reconstitution du milieu naturel semblent de plus en plus réduites, tant causes naturelles et causes anthropiques se conjuguent pour maintenir et souvent encore étendre les dégradations du couvert végétal.

Conscient de l'ampleur du problème, le Gouvernement mauritanien a fixé la régénération de l'environnement naturel comme l'un des trois objectifs prioritaires de

son action de développement rural. Dresser le bilan des tentatives de régénération des milieux naturels, en préciser les obstacles, les méthodes, les techniques et les limites suppose une connaissance aussi précise que possible du degré de la dégradation et des causes qui l'ont engendrée.

ANALYSE DE LA DÉGRADATION DU COUVERT VÉGÉTAL

Au delà du constat brutal qui s'impose à tous ceux qui ont parcouru ces immensités désolées, l'estimation quantitative et qualitative du phénomène est très difficile à proposer. En outre, la définition du terme de référence importe beaucoup. Toute l'histoire écologique du Sahel depuis le néolithique est celle d'une dégradation, interrompue au Moyen-Age et reprise depuis le XV^e siècle avec constance (Th. MONOD 1976, Ch. TOUPET 1977, p. 152-172, S. DAVEAU et Ch. TOUPET 1963). Dans cette étude nous choisirons comme terme de référence la période relativement humide qui s'écoule entre la sécheresse de 1942-43 et celle des années 70, au cours de laquelle de profondes transformations sociales vont rendre encore plus dramatiques les conséquences de la catastrophe récente.

La connaissance de l'état antérieur à la sécheresse est inégale selon les échelles. Grâce à l'Institut Géographique National de Paris, tout le Sahel mauritanien a été couvert, pendant les années cinquante par un assemblage de photographies aériennes à 1/50 000^e. Il s'agit d'un document remarquable donnant un état précis de la couverture au cœur de la saison sèche. Par contre il n'existe pas d'inventaire floristique exhaustif du domaine : seules quelques régions — ou le plus souvent quelques itinéraires — ont été prospecté par Th. MONOD au Trarza, au Brakna, au Tagant, dans le Hodh (1939), J.G. ADAM sur la bordure maritime du Trarza (1962), G. BOUDET (1961) dans le Hodh, Ch. ROSSETTI (1962) *ibidem* et Ch. TOUPET (1966) dans l'Assaba. Il faudrait revenir plusieurs années de suite et en différentes saisons sur les mêmes lieux pour espérer obtenir une représentation exhaustive de la flore et de la végétation : l'observation que Th. MONOD a faite pour l'Adrar (1954, p. 52) reste valable pour le Sahel : « Un point qui m'a frappé, après avoir visité l'Adrar cinq années de suite, ce sont les variations floristiques constatées. Des plantes, banales une année, peuvent être rares, ou absentes une autre année, même si celle-ci est « bonne ».

L'analyse précise des paysages depuis la grande sécheresse se heurte à de nombreux obstacles dont les plus évidents sont à la fois le manque de chercheurs sur le terrain et le manque de moyens. D'où la grande tentation de recourir à la télédétection. Il est évident que les images fournies régulièrement par Landsat permettent à la fois de donner des instantanés et de comparer une suite d'états.

Dans cette perspective H. Th. VERSTAPPEN (1979), propose d'orienter les recherches vers trois axes : la surveillance des fluctuations climatiques saisonnières, le classement des indices de sensibilité à la sécheresse et la quantification du processus de désertification. Mais cet auteur insiste avec beaucoup de pertinence sur la nécessité absolue de conjuguer l'imagerie satellitaire, les photographies aériennes et surtout les observations sur place.

Faut-il ajouter que le recours à des techniques sophistiquées est onéreux ?

L'Université de South Dakota a établi, en 1982, d'après imagerie Landsat, une mosaïque des unités agrophysiologiques de la Mauritanie à l'échelle de 1/1 200 000^e. Cet assemblage, évocateur, est un document de reconnaissance ; il devrait être complété, à l'évidence, par des cartes à grande échelle dont l'élaboration exige de nombreux travaux sur le terrain. Des naturalistes se sont lancés dans cette tâche de grande ampleur ; citons G. BOUDET, B. LAMARCHE et Y. PREVOST.

Il est déjà possible de faire état des enquêtes et des analyses qui ont pu être faites çà et là.

Les observations portent sur trois plans ; il convient, en effet, de distinguer, à la suite de Th. MONOD (1976, p. 91) : les disparitions ou raréfactions d'espèces animales, les disparitions ou raréfactions d'espèces végétales, les modifications quantitatives ou qualitatives du couvert végétal.

Pour les espèces animales, il faut rappeler que la diminution des effectifs ou même l'extinction sont antérieures à la sécheresse, essentiellement en raison d'une chasse forcenée qui explique, par exemple, la disparition des crocodiles de la plupart des gueltas du Tagant, de l'Assaba et de l'Affolé, celle des autruches que nous avons vu s'ébattre en groupes de cinq à six dans les savanes du Gorgol en 1958, la diminution des antilopes et des gazelles. Seul le phacochère a résisté au massacre.

Pour les espèces végétales, les observations sont plus nombreuses. Un vieil éleveur peul sur les bords du las Rkiz nous a signalé les disparitions suivantes sur le Dieri :

Goulombi (*Stereospermum kunthianum*, Bignoniaceae),
Girringal (*Blepharis linarifolia*, Acanthaceae),
Siringko (*Aristida longiflora*, Poaceae).

Au nord de Boutilimit, aux alentours du puits d'Aïn Salama les pasteurs ont constaté :

une très forte mortalité pour le Gommier (*Acacia senegal* — Mimosaceae) et *Commiphora africana* (Burseraceae), une réduction considérable des peuplements d'*Acacia raddiana* (Mimosaceae) d'autant plus préjudiciable que cet arbre est l'un des meilleurs pâturages arborés pour les camelins.

Entre Boutilimit et le lac Rkiz, de beaux peuplements de gommiers, qui s'éten-
daient sur plusieurs milliers d'hectares, ont été entièrement décimés. Il en est de même dans le Brakna, le Gorgol, le Guidimakha, l'Assaba et le Hodh méridional. Trois espèces semblent avoir résisté à la sécheresse : *Maerua crassifolia* (Capparidaceae), *Capparis decidua* (Capparidaceae) et surtout *Balanites aegyptiaca*. (Simarubaceae). Il est significatif que deux d'entre elles se caractérisent par des rameaux à tissu chlorophyllien et soit par un renouvellement rapide des feuilles (*Balanites aegyptiaca*) soit par la faible durée de la feuillaison (*Capparis decidua*).

En ce qui concerne la strate herbacée, Antoine NAEGELE a noté dans le nord du Ferlo et dans le Trarza une diminution marquée de *Cenchrus biflorus* et le maintien de *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida mutabilis*. (cité in Ch. BARBEY, 1982 p. 304) Bruno LAMARCHE (comm. orale) précise que sur les dunes rouges du Trarza, la limite septentrionale de *Cenchrus biflorus* a reculé de 100 km vers le Sud, de la latitude de Nouakchott, à celle de Tiguert.

Les remarquables travaux que J.C. BILLE et H. POUPON ont consacrés à l'analyse d'une savane du Ferlo septentrional (Sénégal) dans des conditions climatiques et édaphiques comparables à celles du Sud mauritanien apportent un éclairage précis.

Les observations portent sur un quadrat expérimental d'1 km² comprenant cinq biotopes et où les arbres représentent les deux tiers de la biomasse végétale totale. Nous ne retiendrons que les conclusions concernant l'influence de l'extrême sécheresse de
nantes. (POUPON, 1976, p. 100).

Ce sont *Acacia senegal* et *Guiera senegalensis* qui ont de beaucoup le plus souffert. Il faut noter aussi qu'*Acacia senegal* est très sensible à la sécheresse quel que

Taux de mortalité

	Sommet de dune	Versant de dune	replat	Bas de vers.	dépression	moyenne
Acacia Senegal	57,8 %	53,9 %	44,4 %	52,2 %	58,1 %	53,2 %
Guiera senegalensis	63 %	—	—	—	40 %	—
Commiphora africana	28,4 %	22,5 %	6,9 %	1,7 %	1,4 %	—
Balanites aegyptiaca	—	—	—	—	—	5,5 %
Grewia bicolor	—	—	—	—	—	1 %
Boscia senegalensis	—	—	—	—	—	0,2 %

soit le biotope alors que *Commiphora africana* résiste beaucoup mieux dans les dépressions.

Il convient enfin de rappeler que cet appauvrissement de la flore sahélienne et la raréfaction corrélatrice du couvert végétal ne signifient nullement une avancée du Sahara : la limite méridionale des espèces sahariennes n'a pas été modifiée par la sécheresse (Bruno LAMARCHE (comm. orale).

LES CAUSES DE DÉGRADATION DES MILIEUX NATURELS

De nombreux travaux ont analysé, souvent contradictoirement, les multiples causes qui ont précipité la dégradation des milieux sahéliens. Il convient d'insister sur un point primordial. Depuis plus de dix ans la pluviométrie reste déficitaire ainsi que le montre le tableau suivant établi par Patrick HAUSER¹.

P. en mm.	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Normale 31-60
Nouakchott 18°7'H	18	102	54	36	191	76	<u>03</u>	40	75	51	138
Tidjikja 18°33'H	59	66	71	62	128	142	<u>46</u>	106	215	98	142
Boutilimit 17°32'H	78	46	42	227	160	118	<u>31</u>	118	122	155	203
Aleg 17°02°H	252	<u>58</u>	194	290	124	149	102	232	180	258	264
Aïoun el Atrouss 16°44'H	146	142	141	159	310	<u>112</u>	116	278	130	120	288
Kiffa 16°38'H	164	<u>119</u>	176	274	268	330	170	310	155	266	351
Néma 16°36'H	231	268	220	182	331	315	<u>100</u>	342	247	165	<u>315</u>
Kaedi 16°12'H	267	<u>130</u>	218	420	301	217	220	214	203	283	410
Sélibabi 15°14'H	554	<u>289</u>	444	435	490	356	365	584	310	381	649

1. Patrick HAUSER. La désertification en mauritanie sahélienne. Paris XII - thèse de 3^e cycle en préparation.

Un simple regard sur ce tableau montre que l'année 1977 a été aussi désastreuse que les années 72 et 73 : quatre stations enregistrent alors les totaux les plus faibles de la décennie : Nouakchott, Tidjikja, Boutilimit, Néma.

La figure 1 manifeste clairement le recul vers le sud des isohyètes. L'isohyète 400 mm, en particulier ne cerne plus qu'une infime par du territoire dans le Sud du Guidimakha.

Or les hydrogéologues s'accordent pour fixer à ce total annuel le seuil d'alimentation des nappes : pour la presque totalité du pays les nappes superficielles non réalimentées ont vu leur niveau piézométrique considérablement baisser. C'est là, à l'évidence, un problème fondamental, pour la reconstitution des jeunes plants. Faut-il ajouter que la limite orientale du biseau salé (fig. 1) s'est déplacée vers l'Est : au droit de Nouakchott, elle est en 1983 à 50 km à l'est de la côte, à moins de 10 km du forage d'Idini qui alimente la capitale.

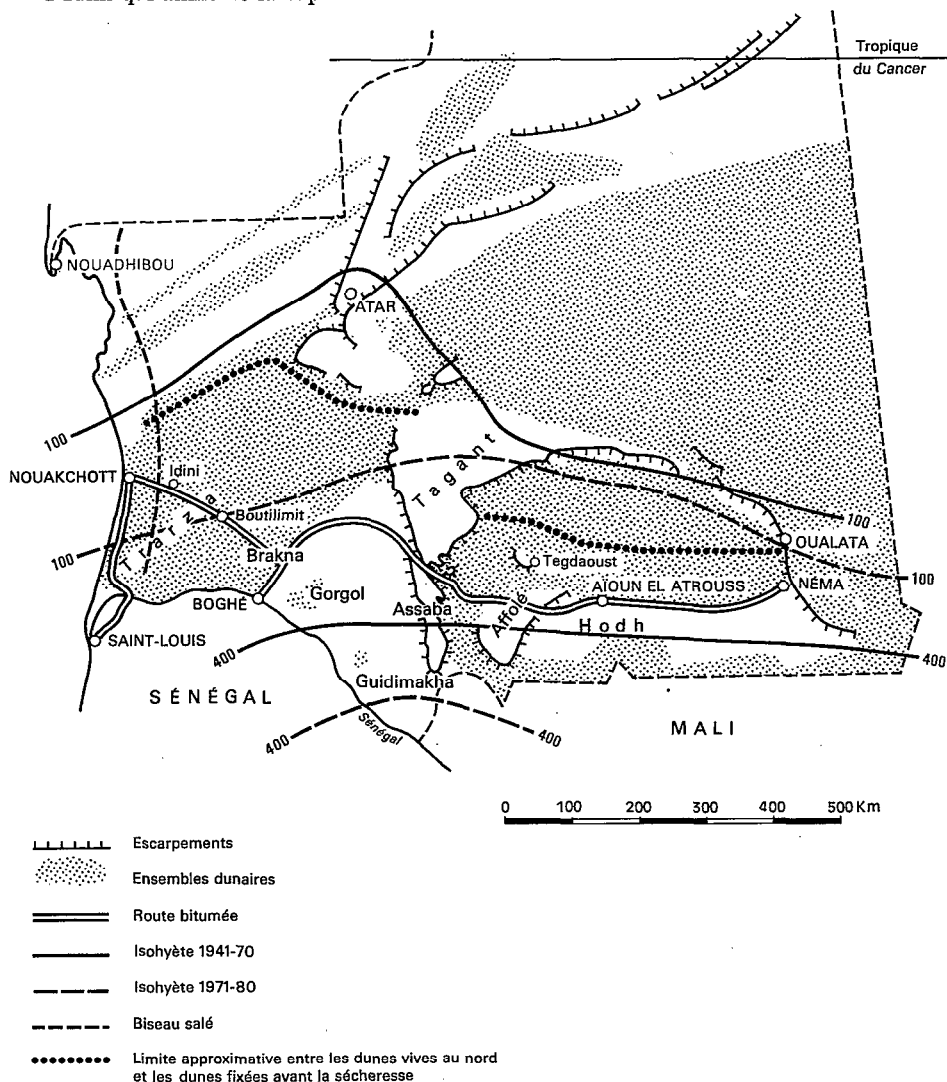


Fig. 1.

Les conséquences des énormes remaniements éoliens qui ont transformé les dunes anciennement fixées du Sahel en dunes vives (fig. 1) ne sont pas moins néfastes : transport par déflation des graines les plus légères très loin vers le Sud ; enfouissement de la plupart des graines et diaspores sous les accumulations de sable pouvant atteindre plusieurs mètres ; glaçage du sol.

Comme le rappelle H.N. LE HOUEROU (1979, p. 13) : « Lorsque la végétation a été détruite..., le choc des gouttes de pluie disperse les éléments fins qui vont obstruer les pores du sol, créant progressivement une sorte de glaçage superficiel. Les sols affectés par ce glaçage voient leur perméabilité considérablement réduite avec des coefficients de ruissellement égaux ou supérieurs à 80 %. Ces milieux deviennent très secs et les espèces vivaces, en particulier les arbres et arbustes, y meurent en masse ». Christian BARBEY (1982, p. 304-308) a analysé ce phénomène dans l'erg du Trarza : il observe qu'il est renforcé par la présence de Cyanophycées et qu'il est très fréquent sur les versants des dunes et dans les zones où abondent les *Euphorbia balsamifera*.

Les coupe anthropiques ne sont pas moins déterminantes car, il existait deux techniques, largement répandues, étaient particulièrement nocives : les feux de brousse et l'ébranchage en couronne. Les feux de brousse, quoique beaucoup moins développés qu'en zone soudanaïenne, sont allumés essentiellement par les pasteurs tout au long de la saison sèche dans le but de brûler la paille absolument inconsommable, et dangereuse pour les jeunes animaux et de provoquer une nouvelle poussée d'herbe tendre. Le réseau des parefeux n'étant plus entretenu, ces incendies prennent souvent une extension redoutable.

Quand à l'ébranchage en couronne « il est traditionnellement pratiqué au cours de la saison sèche : avec leur hache (gadoum), les bergers coupent à moitié les branches qu'ils rabattent en couronne autour du fût afin d'en permettre le broutage. Cette technique a des conséquences fatales : les blessures engendrent une perte sensible de sève, elles sont parfois si importantes qu'elles empêchent l'arbre de résister : en outre, l'amoncellement autour des troncs des branches qui se dessèchent en quelques jours constitue de véritables brasiers lors du passage des feux de brousse ». (Ch. TOUPET, 1977, p. 232).

Mais ce sont de beaucoup les bouleversements récents de la société traditionnelle qui sont à la base des déséquilibres actuels. Rappelons très brièvement :

- l'accroissement de la population : pour l'ensemble de la Mauritanie, les taux de natalité, de mortalité et d'accroissement naturel sont respectivement de 46 ‰/00, 22 ‰/00, 24 ‰/00 ; ce qui équivaut à un doublement de la population en trente ans.
- une migration convergente, durant les années de vaches grasses qui ont précédé la sécheresse, grossomodo entre 1950 et 1970, des nomades sahariens, des pasteurs et, dans une faible mesure, des agriculteurs vers le Sahel.
- la surcharge pastorale qui en est la suite logique : à la veille de la sécheresse, le cheptel mauritanien pouvait être estimé, d'après les vaccinations à 2 100 000 bovins, 8 060 000 ovins et caprins, 720 000 camelins et 302 000 asins. Le nombre de têtes de bovins par habitant était l'un des plus considérables du monde : 1,9. En outre l'inadéquation fréquente entre aires de pâturages et réseaux de points d'eau, de même qu'une politique parfois « électoraliste » des forages créaient des surcharges locales intolérables.

Il est à noter que l'extension des cultures ayant été réduite, il n'y a pas eu de surcharge agricole comme au Mali et surtout au Niger.

L'irruption brutale de la sécheresse en 1972 a déclenché un vaste mouvement de sédentarisation et d'urbanisation. Au recensement de 1976 : les nomades qui représentaient naguère plus des deux tiers de la population ne sont plus que 36 % contre 64 % pour les sédentaires dont 40 % sont des citadins. Nouakchott, créée en 1958 compte probablement en 1983 250 000 habitants soit le sixième de la population du pays.

Les conséquences en sont évidentes : toutes les bourgades du Sahel sont entourées d'une auréole de dénudation dont le rayon est proportionnel à la population : il y a la consommation des troupeaux, mais aussi le piétinement, les besoins en bois pour la construction et la cuisine ; la fabrication du charbon de bois, en particulier, a contribué puissamment à la disparition des peuplements forestiers, surtout le long du Fleuve : la seule ville de Nouakchott s'approvisionne en bois jusqu'à plus de 500 km.

LES TENTATIVES DE RÉGÉNÉRATION DU MILIEU NATUREL

La régénération peut être spontanée ou due à des initiatives humaines soit privées, soit, le plus souvent, publiques.

La capacité de cicatrization et de renaissance d'un biotope est fonction de facteurs multiples et imbriqués : le déficit pluviométrique bien sûr, mais aussi la nature du sol, sa capacité de rétention, sa pente, et surtout le degré de l'emprise humaine : surcharge pastorale et déboisement pour la construction et la cuisine. H.M. LE HOUEROU (1979, p. 13-14) rappelle particulièrement qu'« il est amplement démontré que dans certains cas, en particulier sur les sols squelettiques (les cuirasses ferrugineuses, les croûtes calcaires ou gypseuses superficielles, etc.), la désertisation est irréversible. Des parcelles totalement protégées pendant des dizaines d'années n'ont vu aucune amélioration de leur couvert végétal lorsque l'horizon superficiel meuble a été emporté par la déflation. Par contre, lorsque le sol est sableux et profond, la régénération de la végétation est étonnante au cours des années pluvieuses et les espèces vivaces réussissent alors à survivre aux longues sécheresses lorsque la végétation est protégée des déprédations de l'homme et de ses animaux. Il en existe de nombreux exemples tant au nord qu'au sud du Sahara ». Cela permet de comprendre que les cas de réhabilitation naturelle sont rares et très localisés en Mauritanie sahélienne.

Près de Boutilimit, en secteur dunaire, dans une zone peu arrosée, une parcelle protégée a été installée en 1982 ; il est certes trop tôt pour dresser un bilan de l'expérience mais des observations faites en avril 1983 révèlent des différences significatives : la strate arborée est monospécifique : *Balanites aegyptiaca*, mais les individus sont plus nombreux à l'intérieur de la parcelle où ils dominent des touffes de graminées (*Aristida* sp, et *Cenchrus biflorus*) alors qu'à l'extérieur le sol est nu. Par contre dans les régions qui ont reçu des pluies exceptionnelles (orages) et qui, faute d'équipement hydraulique, ne sont qu'exceptionnellement parcourues par les troupeaux, la cicatrization s'opère plus rapidement et le stock des graines enfouies peut germer à nouveau. C'est le cas du Sud-Est de l'afollé et aussi des Dhars de Néma et de Oualata : récemment, sur le plateau ensablé qui relie ces deux localités G. BOUDET a observé de beaux pâturages à *Andropogon gayanus*. Faut-il rappeler que cette graminée est typiquement soudanienne ?

Les dégradations du milieu naturel ont été d'une telle ampleur que les pasteurs eux-mêmes, tout au moins ceux qui avaient su conserver les techniques d'antan et, en particulier, l'aptitude à vivre en symbiose avec l'environnement, ont pris des initiatives à la fois pour enrayer, atténuer les effets du cataclysme et pour favoriser ainsi une

Sîdya dont le campement principal est situé près d'Aïn Salama, à 40 km au nord de

Boutilimit : interdiction a été faite d'abattre des arbres (en particulier pour l'édification des zéribas), cette interdiction est respectée en raison de la haute autorité morale qui émane de la famille des Ahel Cheikh Sidya. Dans beaucoup de zones de parcours pastoraux, la pratique de l'ébranchage en couronne (cf. supra) a été abolie.

Mais c'est indéniablement l'autorité publique qui a programmé les tentatives de peuplements de gommiers.

La renaissance des peuplements de gommiers est une opération prioritaire. La gomme a toujours joué un rôle important dans l'économie traditionnelle. Dans les années soixante, la production mauritanienne de gomme représentait 5% de la production mondiale et apportait aux paysans et aux pasteurs une ressource monétaire non négligeable. En outre *Acacia senegal* est un arbre fourrager très apprécié. Les peuplements de gommiers, naturels, s'étendaient sur plus de 170 000 km² en une bande transversale couvrant le sud du Trarza, le Brakna, le Gorgol, le Guidimakha, le sud de l'Assaba et du Hodh. De toutes les espèces locales c'est le gommier qui a le moins résisté à la sécheresse, tous les peuplements ont été détruits. Faut-il invoquer des raisons biologiques où la surcharge du bétail s'attaquant aux jeunes plants ? Il est à noter que les individus conservés dans des champs entourés de zéribas ont prospéré normalement.

Les autorités mauritaniennes, avec l'aide du FED, ont prévu la reforestation de 40 000 hectares dont 1 500 hectares à régénérer dans une phase pilote (1983-84). Les zones d'intervention ont été choisies en fonction de la localisation des anciens peuplements, de la nature du sol (les sols sableux et sablo-argileux étant le mieux adaptés), en dehors des axes de nomadisation et à une distance raisonnable des agglomérations (déplacement de la main-d'œuvre, transport de l'eau). Chaque site, d'une superficie de 20 hectares est sous la responsabilité de la collectivité locale qui choisit selon les conditions du milieu soit le semis direct soit la plantation, et qui entreprend les travaux selon un calendrier précis : en avril, élimination de la végétation spontanée, en mai-juin, mise en place d'une pépinière, en juillet plantation avec les premières pluies sur une base de 300 pieds à l'hectare, en août premier binage, en octobre second binage et démariage des semis, en novembre installation des parefeux périmétraux.

Il est bien sûr trop tôt pour dresser un bilan de ce vaste projet. Un problème majeur subsiste : celui de la mise en défens de ces plantations particulièrement fragiles durant les premières années. Les responsables estiment que le choix judicieux des sites en dehors des axes de nomadisation et l'appel au bon sens des pasteurs par des campagnes de sensibilisation devraient éviter le recours à une clôture systématique des espaces régénérés.

Il suffit de voir les amoncellements de sable qu'inexorablement les alizés boréaux entassent sur la route de Nouakchott à Boutilimit et qu'inlassablement déblaient les engins mécaniques, ou encore les maisons de telle ou telle cité peu à peu enfouies sous les sables², pour comprendre que la fixation des dunes est un objectif prioritaire. Mais il faut savoir aussi que c'est un objectif démesuré pour des raisons nombreuses et évidentes : ampleur des surfaces à traiter : plusieurs centaines de milliers de km² en Mauritanie ; persistance de la sécheresse et en particulier depuis plus de dix ans renforcement des vitesses et des fréquences des vents secs ; nécessité de continuer

2. En 1983, dans la banlieue septentrionale de Nouakchott, exposée aux vents de sable, un énorme amoncellement haut de plus de 5 m, qui avait totalement envahi un lotissement nouvellement construit, a été arasé par des engins mécaniques dont l'heure d'utilisation pour chacun revenait à 4 000 ouguiyas, soit 400 FF !

l'opération sur de nombreuses années sans aucune certitude de réussite, ce qui implique une programmation draconienne, une mobilisation humaine constante et enthousiaste et une masse de crédits et de moyens techniques appréciable.

De nombreuses expériences localisées ont été réalisées au nord du Sahara, en Afrique du nord et au Proche-Orient : des espèces locales, appartenant au genre *Calligonum*, ou introduites comme les acacias australiens ont été utilisées avec succès. (H.N. LE HOUEIROU, 1979, p. 19). En Mauritanie, les services techniques reprennent en main un programme qui avait été lancé par l'USAID et dont il subsiste une cartographie à petite échelle fondée sur l'utilisation des satellites Landsat, des secteurs ensablés. Les efforts portent essentiellement sur la création et la gestion de parcelles protégées et de pépinières expérimentales où sont testées des espèces locales : *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Acacia raddiana*, *Euphorbia balsamifera*, *Prosopis africana*, et introduites : *Prosopis chilensis*. La tâche est énorme et l'on peut espérer, à moyen terme, une programmation de stabilisation des dunes les plus envahissantes en périphérie urbaine.

C'est justement dans ce domaine que, depuis 1975, une étroite coopération entre la Fédération luthérienne mondiale et le service forestier national a permis de créer une ceinture verte au nord de la capitale. Cette opération est amplement justifiée par l'extension démesurée que Nouakchott subit depuis les premières années de la grande sécheresse : l'augmentation vertigineuse de la population (20 000 en 1968, probablement 130 000 h. en 1975 et 250.000 h. en 1983) se traduit par de nouvelles implantations de quartiers dont beaucoup sont inconsidérées et par une dégradation brutale du

piqueté de buissons abondants d'*Euphorbia balsamifera* et dominé par des *Acacia raddiana*. (J.R. PITTE, 1977).

La ceinture s'étend sur 700 hectares et dès 1976 500 000 plants, essentiellement de *Prosopis* couvraient 200 hectares. Mais de nombreux obstacles vont modifier les prévisions originelles et le choix des techniques. Le plus important est l'extrême pauvreté des précipitations et leur variabilité : Nouakchott a enregistré en 1975 190 mm (soit une année très excédentaire) mais en 1976, 76 mm, en 1977 2,7 mm, en 1978, 40,3 mm, en 1979 75 mm, en 1980 51 mm, en 1981 89,6 mm, en 1982, 2,5 mm, soit autant d'années très déficitaires dont deux d'une indigence catastrophique. En corollaire, la recrudescence des vents a été considérable : en 1983, on a compté 200 jours de vents de sable il a donc fallu augmenter les arrosages en fréquence et en volume et construire un bassin central d'irrigation alimenté par le réseau urbain de distribution. Environ deux cents personnes travaillent ainsi sur le périmètre, recrutées parmi les pasteurs immigrés.

Il a fallu aussi adapter les techniques à ces conditions drastiques : en propageant des espèces locales très robustes : en particulier des boutures d'*Euphorbia balsamifera* qui n'exigent aucun arrosage, à raison de 7 000 à 10 000 plants à l'hectare, surtout en tenant le plus grand compte du mode de progression des dunes pour tenter de l'enrayer

mouvement des dunes et utilisant les études effectuées ailleurs ont mis au point une technique de stabilisation qui semble, en l'état actuel des observations assez efficace. Les grands cordons dunaires d'orientation méridienne et dont l'avancée est engendrée par les alizés boréaux sont coupés à la perpendiculaire de loin en loin par des fascines de branchages et clôturées à leur terminaison méridionale par des haies vives d'*Euphorbia balsamifera*. Sous le vent de ces haies, une contre-dune est édifiée dans le sens

En outre les techniques de plantation ont été améliorées : les jeunes plants de

Prosopis sont entourés de fûts de récupération dont on a enlevé le fond : protégés et du soleil et du vent, ils prospèrent sans arrosage. Huit ans après le début de l'opération, le visiteur est frappé par l'ingéniosité et l'enthousiasme des responsables et aussi par l'ampleur de la tâche qui reste à accomplir. Cette expérience très localisée et entreprise avec des moyens considérables montre en effet à quel point la régénération du milieu naturel est menacée d'une double incertitude : l'évolution de la pluviométrie, les aléas de l'aménagement.

LES PERSPECTIVES

Il convient, dès qu'il s'agit de prévoir l'évolution du climat, de distinguer les échelles de temps. A l'échelle géologique, il est possible d'extrapoler la courbe qui caractérise la suite des climats au cours du quaternaire récent et d'affirmer le retour inéluctable à une phase aride dont le maximum se situerait dans huit mille ans. (P. ELOUARD, 1976, p. 33). A l'échelle historique, l'existence d'une agriculture pluviale à l'époque de l'empire du Ghana en des régions (Tagant Assaba) où elle est de nos jours impossible (S. DAVEAU et Ch. TOUPET, 1963), l'abaissement dûment mesuré de la nappe phréatique dans la région de Tegdaouest (site présumé de la capitale médiévale Aoudaghost) (S. ROBERT 1976), les observations des navigateurs portugais au XV^e siècle (S. DAVEAU, 1969) et l'analyse de l'évolution de la pluviométrie de 1873 à 1975 à Saint-Louis du Sénégal, la station météorologique la plus ancienne de l'Afrique occidentale (Ch. TOUPET, 1977) autorisent, nous semble-t-il, à conclure à une tendance historique et actuelle de l'aridification. (Ch. TOUPET et P. MICHEL, 1979).

IL convient enfin de tenir compte de pulsations de l'ordre de la trentaine d'années qui apparaissent à travers les enregistrements pluviométriques et hydrométriques et aussi les chroniques locales. Se fondant sur l'analyse des débits du Sénégal et du Niger et sur les variations des niveaux du lac Tchad, Hugues FAURE et Jean-Yves GAC (1981) proposent une séquence climatique faite de contrastes : fin de la grande sécheresse actuelle vers 1985, apparition d'une période humide et retour vers 2005 à une ère de sécheresse.

Même si — et les auteurs en sont conscients — ce modèle n'est basé, par la force des choses, que sur une période d'enregistrements relativement brève, sa cohérence et sa pertinence fondée sur une connaissance approfondie des variations qui caractérisent justement le climat du domaine sahélien obligent les scientifiques et les « décideurs » à le prendre en considération. Or, il faut bien admettre que les tentatives d'augmenter artificiellement la pluviosité en zone semi aride sont vouées à l'échec. Les expériences de pluie provoquée poursuivies sous différents types de climat ont montré des limites infranchissables : comme le rappelle pertinemment R. GARNIER (1976, p. 129-130) : « nous pouvons, en somme, « soutirer » l'eau des nuages mais pouvons-nous assurer l'approvisionnement en eau quand il n'existe pas naturellement ?... Or nous savons que l'abondance ou la rareté de la mousson est liée à l'équilibre énergétique des deux hémisphères : nous avons affaire à un phénomène planétaire que nous sommes impuissants à influencer ».

A plus forte raison, même si l'on ne tient pas compte du problème financier, les tentatives de reboisement généralisé en zone semi-aride en vue de modifier la pluviométrie n'ont-elles aucun fondement scientifique.

Ces limites font apparaître avec d'autant plus de force la nécessité d'une politique d'aménagement cohérente.

La régénération du milieu naturel peut en effet être retardée ou même remise en cause par une mauvaise gestion de l'espace agricole et pastoral ; les solutions techni-

ques sont connues de longue date, le seul vrai problème réside dans leur application concertée et continue :

- adéquation entre les capacités des pâturages, l'équipement en points d'eau et la charge pastorale (Ch. TOUPET, 1977),
- amélioration des techniques de l'élevage des chèvres (P. FOURY, 1953),
- suppression de l'ébranchage en couronne,
- élimination corrélative des feux de brousse,
- politique de repeuplement en arbres fourragers.

Dans cette perspective il faut souligner la volonté des services techniques mauritaniens de coordonner leur action : c'est ainsi que la SONADER (Société nationale pour le développement rural) dans ses opérations d'aménagement régional en particulier dans le Gorgol au Guidimakha accorde une place importante au reboisement et a créé, en collaboration avec les services forestiers de nombreuses pépinières.

Mais ces politiques s'inscrivent dans le cadre d'un mouvement général spontané le plus souvent, de sédentarisation et d'urbanisation, dont les effets sont désastreux :

- surcharge de la population dans des zones fragiles, toute la région de Nouakchott en particulier : les efforts pour maintenir une ceinture verte au nord de la capitale sont en partie annihilés par les installations sauvages de bidonvilles à la limite même du périmètre de réhabilitation.
- accroissement considérable de la consommation en bois et en charbon de bois (cf. supra);
- augmentation non moins importante de la consommation en eau sur la seule base de l'exploitation des ressources du sous-sol.

Il apparaît donc que la réussite d'une politique de régénération des milieux naturels suppose une prise en compte de l'ensemble des facteurs qui régissent l'aménagement territorial et en particulier la recherche des politiques nouvelles.

Dans le domaine de l'eau : ne conviendra-t-il pas de réserver les ressources hydrogéologiques à l'aménagement agropastoral et d'utiliser pour les villes du littoral la désalinisation de l'eau de mer ? (Ch. TOUPET, 1983).

Dans le domaine de l'énergie : parviendra-t-on à diffuser largement les techniques de l'énergie solaire afin de préserver le maigre capital forestier ?

Dans le domaine de l'habitat : le mouvement de sédentarisation et d'urbanisation doit-il être inexorable ? le Gouvernement conscient des conséquences désastreuses de cette tendance a inscrit comme second objectif prioritaire : « limiter l'exode rural par un plein emploi de la population rurale ».

La régénération du milieu naturel et la réhabilitation de l'agriculture sont inexorablement liées.

Les problèmes ainsi posés à la Mauritanie ne sont-ils pas ceux des autres États du Sahel ?

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (J.G.) — 1962 — Itinéraires botaniques en Afrique Occidentale. Flore et végétation d'hiver de la Mauritanie Occidentale ; les pâturages ; inventaire des plantes signalées en Mauritanie. *Journ. Agr. trop. Bot. appl.* Fr. 9, p. 85-200, 27 fig. et p. 297-416, 1 index, 18 pl. ht.

- AUDRY (P.) et (Ch.) ROSSETTI — 1962 — Observations sur les sols et la végétation en Mauritanie du Sud-Est et sur la bordure adjacente en Mali. Rome, FAO, rapport UNSF. DL. ES. 3, 267 p., 39 fig., 1 carte, 5 pl. ht.
- BARBEY (C.) — Les ergs du Sud-Ouest de la Mauritanie et du Nord du Sénégal. Paris VII, thèse d'État, 454 p., 68+17 fig., 14 tabl., 16 ph.
- Board on science and technology for international development. 1981 — Staffreport : environmental degradation in Mauritania. Washington DC. Nat. Ac. Press. 102 p.
- BOUDET (G.) — 1972 — Désertification de l'Afrique tropicale sèche. *Adansonia*, 12, 4, p. 505-524, 3 tabl.
- BOUDET (G.) — 1983 — L'agropastoralisme en Mauritanie ; perspectives de recherches. Maisons-Alfort, IEMVT, 47 p., 14 ph.
- BOUDET (G.) et (E.) DUVERGER. — 1961 — Étude des pâturages naturels sahéliens : le Hodh, Mauritanie. Paris, Vigot ; 160 p. ill.
- BOUGERE (J.) — 1979 — L'État de dégradation des formations sableuses du Sahel voltaïque ou l'urgence d'une intervention. *Trav. Inst. Géogr. Reims*. n° 39-40. (La désertification) p. 91-101. 4 pl., 5 ph.
- DAVEAU (S.) — 1969 — La découverte du climat d'Afrique tropicale au cours des navigations portugaises (XV^e siècle et début du XVI^e siècle). *Bull. IFAN*. série B, 31, p. 953-988, 8 fig.
- DAVEAU (S.) et TOUPET (Ch.) — 1963 — Anciens terrains gangara. *Bull. IFAN*. Série B., 25, p. 193-204, 3 fig., 9 ph.
- ELOUARD (P.) — 1976 — Oscillations climatiques de l'Holocène à nos jours en Mauritanie atlantique et dans la vallée du Sénégal. p. 27-31, 1 fig. La désertification au sud du Sahara. Coll. de Nouakchott, 17-19 décembre 1973. Dakar. Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- FAURE (H.) et (J.Y.) GAC — 1981 — Will the sahelian drought end in 1985 ? *Nature*, 291, 11 june 1981. p. 475-478, 4 fig. 1 tabl.
- FOURY (P.) — 1953 — Note au sujet des dégâts commis par les chèvres à la végétation forestière. Dakar, IFAN, Protection de la nature, n° 15.
- GARNIER (R.) — 1976 — La pluie provoquée, remède à la désertification ? p. 121-130. La désertification au Sud du Sahara. Coll. de Nouakchott. 17-19 déc. 1973. Dakar. Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- GILLET (H.) — 1974 — Tapis végétal et pâturages du Sahel. Le Sahel, bases écologiques de l'aménagement p. 21-27. Paris, les presses de l'Unesco, notes techniques du MAB.
- LE HOUEROU (H.N.) — 1976 — Peut-on lutter contre la désertification ? p. 158-163. La désertification au sud du Sahara. Coll. de Nouakchott. 17-19 déc. 1973. Dakar. Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- LE HOUEROU (H.N.) — 1979 — Écologie et désertification en Afrique. *Trav. Inst. Géogr. Reims*, n° 39-50 (La désertification) p. 5-26.
- MAINGUET (M.) (L.) CANON-COSSUS et (M.-C.) CHEMIN — 1979 — Dégradation dans les régions centrales de la République du Niger. *Trav. Inst. Géogr. Reims*. n° 39-40 (La désertification) p. 61-73, 2 fig.
- MONOD (T.) — 1939 — Phanérogames, p. 53-211, 24 pl. ht. Contributions à l'étude du Sahara. Paris Larose, 341 p.
- MONOD (T.) — 1954 — Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Notes botaniques sur l'Adrar (Sahara occidental). *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*. série A, 16, p. 1-48.
- MONOD (T.) — 1976 — La dégradation du monde vivant : la flore et la faune. p. 91-95. La désertification au Sud du Sahara. Coll. de Nouakchott, 17-19 déc. 1973. Dakar, Nouv. Ed. Afric., 212 p.
- NAEGELE (A.) — 1971 — Étude et amélioration de la zone pastorale du Nord-Sénégal. Rome, FAO, Pâturages et cultures fourragères, *ét. n° 4*, 163 p., 14 fig., 38 ph.
- PITTE (J.-R.) — 1975 — La sécheresse en Mauritanie. *Ann. Géogr.*, 84, 466, p. 641-664.
- PITTE (J.-R.) — 1976 — Les conséquences humaines de la sécheresse récente en Mauritanie, p. 106-110. La désertification au sud du Sahara. Coll. de Nouakchott. 17-19 déc. 1973. Dakar. Nouv. Ed. Afric. 212 p.

La régénération des milieux naturels Sahéliens (Mauritaine)

- PITTE (J.-R.) — 1977 — Nouakchott, capitale de la Mauritanie. Paris, Sorbonne. Publ. Dt Géogr. n° 5, 198 p., 44 fig., 15 pl. ht.
- POUPON (H.) — 1976 — Influence de la sécheresse de l'année 1972-73 sur la végétation d'une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal. p. 96-101, 7 tabl. La désertification au Sud du Sahara. Coll. de Nouakchott, 17-19 déc. 1973. Dakar Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- ROBERT (S.) — 1976 — Archéologie des sites urbains du Hodh et problèmes de la désertification saharienne au Moyen-Âge, p. 46-55. La désertification au Sud du Sahara. Coll. de Nouakchott. 17-19 déc. 1973. Dakar — Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- SIDYA (Abdallahi ould Mohamed) — 1976 — De la nécessité d'organiser la nomadisation. p. 164-165. La désertification au Sud du Sahara. Coll. de Nouakchott. 17-19 déc. 1973. Dakar. Nouv. Ed. Afric. 212 p.
- TOUPET (C.) — 1966 — Étude du milieu physique du massif de l'Assaba. Dakar. IFAN Initiat. et Ed. Afric. n° 20. 153 p., 32 fig. 18 pl. ht.
- TOUPET (C.) — 1977 — La sédentarisation des nomades en Mauritanie centrale sahélienne. Paris, Honoré Champion, 490 p. 55 fig.
- TOUPET (C.) — 1983 — L'eau et l'espace au Sahel ; l'exemple de la Mauritanie. *Rev. Géogr. Lyon*, 58,3, p. 277-285, 2 fig.
- TOUPET (C.) et (P.) MICHEL — 1979 — Sécheresse et aridité : l'exemple de la Mauritanie et du Sénégal. *Géo. Eco. Trop.*, 3, (2), p. 137-157, 4 fig.
- VERSTAPPEN (H.Th.) — 1979 — Les Levés de sensibilité à la sécheresse et à la notion de surveillance de l'écologie paysagique. *Trav. Inst. Géogr. Reims*. n° 39-40 (la désertification) p. 27-36, 7 fig.