



Lutte contre l'ensablement en Mauritanie

**Bureau des Nations Unies pour la
région soudano-sahélienne**

Siège

Adresse postale

One United Nations Plaza, New York, N.Y.
10017, Etats-Unis d'Amérique

Bureaux

304 E. 45th Street, FF-9FL New York, N.Y.
10017, Etats-Unis d'Amérique

Téléphone : (212) 906-5288
Télex : 23 62 86 - 42 28 62 - 12 59 80
Fax : (212) 906-6345

**Bureaux régionaux du BNUS :
Afrique de l'Ouest**

Avenue Dimdoloobsom (sect. 3)
B.P. 366 - Ouagadougou
Burkina Faso

Téléphone : (160 266) 30 63 35/37
Télex : 5262 BKF
Fax : (160-226) 31 05 81

Afrique de l'Est

Gigiri A-125/127
PO Box 30552 - Nairobi
Kenya

Téléphone : (254-2) 52 02 89
Télex : 22068 UNEP KE
Fax : (254-2) 52 08 74

**Le Bureau des Nations Unies pour la région
soudano-sahélienne (BNUS/UNSO)¹**

Suite aux sécheresses successives qui ont sévi au Sahel, le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies a créé en 1973 le Bureau du Sahel en vue d'appuyer les efforts de redressement des pays de la région victimes de la sécheresse.

Placé sous l'égide du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) en 1976, son mandat a été élargi en 1978 quand, devenu le Bureau des Nations Unies pour la région soudano-sahélienne, il a été chargé, au nom du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), d'assister les 22 pays de la région soudano-sahélienne dans la mise en oeuvre du Plan d'action pour la lutte contre la désertification.

Les activités de l'UNSO comprennent une large gamme d'actions portant sur la réhabilitation à moyen et à long termes, ainsi que sur le développement durable, un accent particulier étant mis sur les efforts spécifiques de lutte contre les méfaits de la sécheresse et de la désertification. Les principaux secteurs d'activité de l'UNSO consistent à : a) coopérer avec les gouvernements dans les domaines de la planification, la coordination et le suivi écologique au niveau national ; b) élaborer et mettre en oeuvre des projets et des programmes

d'action ; c) mobiliser des ressources financières ; d) faciliter la coordination internationale sur les questions de la sécheresse et de la désertification ; e) servir d'intermédiaire au niveau des Nations Unies pour les organisations régionales concernées (comme le Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel - CILLS, et l'Autorité inter-gouvernementale sur la sécheresse et le développement - IGADD²), et f) informer et augmenter la prise de conscience du public en vue de sensibiliser et de mobiliser davantage l'opinion publique face aux problèmes posés par la désertification.

¹ UNSO = United Nations Sudano-Sahelian Office
(sigle communément utilisé)

² Le mandat de l'UNSO couvre les pays suivants : ceux dont le nom est suivi d'une astérisque sont membres du CILLS et ceux dont le nom est suivi de deux astérisques sont membres de l'IGADD : Bénin, Burkina Faso*, Cameroun, Cap Vert*, Djibouti**, Ethiopie**, Gambie* Ghana, Guinée, Guinée-Bissau*, Kenya**, Mali*, Mauritanie*, Niger*, Nigéria, Ouganda**, République-Unie de Tanzanie, Sénégal*, Somalie**, Soudan**, Tchad*, Togo.

Les vues exprimées dans la présente publication ne sont pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONU, du Programme des Nations Unies pour le développement ou des gouvernements. Les appellations utilisées et les indications portées sur les cartes n'impliquent aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones, ni quant au tracé de leurs frontières.

Préface	1
Introduction	2
Caractéristiques du processus de la désertification	4
- L'incidence de la sécheresse	
- La rupture de l'équilibre socio-écologique	
- La transformation du mode d'occupation des terres	
Vers une approche globale des problèmes	6
Le projet pilote de lutte curative contre l'ensablement	7
- Objectifs du projet	
- Le programme d'études et de recherches	
Les mécanismes de l'ensablement	
Sélection et adaptation des essences de reboisement	
Hypothèses de travail	
Résultats enregistrés	
Les techniques de lutte contre l'ensablement	12
- La stabilisation mécanique des sols	
- Le cas des infrastructures	
- La fixation biologique des sols	
Le choix des essences	
Le calendrier des plantations	
Les techniques adaptées d'élevage et de plantation	
L'entretien et la protection des plantations	
Les aspects socio-économiques du programme	19
- Evolution de la motivation et de la participation des populations	
- Evaluation financière et socio-économique	
Bilan du programme de lutte curative contre l'ensablement	22
Le projet pilote de lutte préventive contre la désertification	24
- Objectifs du projet	
- L'élaboration d'une méthodologie pour la participation	
Les principales difficultés rencontrées	
La mise en oeuvre d'une participation contractuelle	
Evaluation de la méthodologie	
L'importance du rôle des femmes	
L'expérimentation d'aménagements techniques des systèmes productifs	29
- La composante agricole	
- La composante élevage	
- La composante forestière	
- Nature de la relation avec les populations	
Enseignements du programme de lutte contre la désertification	34

Dès le début des travaux qui ont mené à la rédaction des mémoires institutionnels de l'UNSO, nous avons pensé que les leçons de nos propres expériences, bonnes ou mauvaises, pourraient intéresser d'autres entités — individus, organisations ou institutions.

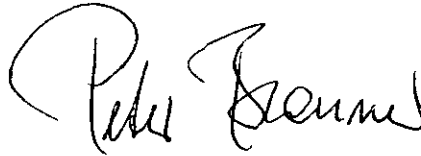
Le secteur dans lequel l'UNSO intervient traite principalement de la conservation à long terme des ressources renouvelables, que l'on désigne parfois par le terme "lutte contre la désertification" et qui s'inscrit comme un des principaux éléments du développement durable. Du point de vue du développement, c'est sans doute l'un des secteurs les plus complexes, et par là même, les plus exaltants. Nos efforts doivent être pluridisciplinaires, touchant à la fois aux questions humaines et physiques et portant sur une longue période (en principe même infinie). Il s'ensuit qu'il existe une certaine incertitude scientifique du point de vue des causes, des incidences et des remèdes à prescrire.

Dans ce contexte, l'UNSO a décidé de créer un certain nombre de publications techniques dans l'espoir que les parties concernées les jugeront utiles.

Le sujet traité ici est relativement technique, mais nous avons tenté d'utiliser un

vocabulaire accessible à tous et d'éviter un jargon superflu, afin de mettre à la disposition du plus grand public possible, les résultats du projet mené en Mauritanie. Cette publication s'adresse aux décideurs, aux administrateurs, aux travailleurs pour le développement, aux chercheurs, aux enseignants et au public intéressé.

Dans le cadre de la publication du document "**Lutte contre l'ensablement et aménagement des systèmes productifs en Mauritanie**", l'UNSO tient particulièrement à exprimer sa reconnaissance à l'auteur du document, à M. Axel Martin Jensen et Mme Helena Jensen ainsi qu'à tout le personnel et les autorités gouvernementales associés à la préparation du texte.



Peter Branner
Directeur

New York, juin 1991

La Mauritanie occupe un espace géoclimatique tout à fait spécifique au sein de l'ensemble sahélien. De par sa localisation, c'est un pays de transition entre le Sahara qui recouvre la plus grande partie du territoire et une frange sahélienne dans la zone méridionale. Les fluctuations pluviométriques, irrégulières et imprévisibles, ont une influence prépondérante sur l'équilibre d'un écosystème fragile. Elles déterminent et expliquent les variations des frontières climatiques et leurs implications pour la vie économique.

La persistance de la sécheresse lors des deux cycles quinquennaux 1968 - 1973 et 1981 - 1985 a rendu le milieu naturel très sensible à la pression économique et démographique. Les effets de la diminution de la productivité biologique — dégradation du couvert végétal et ligneux, décimation des troupeaux, chute de la production agricole, ont légitimement conduit une population en constante augmentation, à une surexploitation du milieu naturel pour assurer sa propre survie.

La sédentarisation de plus de 60 pour cent de la population mauritanienne entre 1965 et 1988 résulte de l'insécurité de fonctionnement d'un système d'élevage extensif, large-

ment tributaire du régime des pluies. La précarité des conditions d'installation et le maintien de la pratique du troupeau familial ont fortement contribué à la dégradation du milieu dans les zones de fixation des néosédentaires. L'absence d'une tradition culturelle et la difficulté de maîtrise technique d'une agriculture pluviale, devenue aléatoire, ont provoqué une nouvelle fuite en avant de ces populations vers le mirage des périphéries urbaines.

L'intervention de l'UNSO depuis 1981 en Mauritanie s'appuie sur un programme d'études, de recherches et d'expérimentations pour l'élaboration d'outils techniques et méthodologiques de lutte contre la désertification. Les orientations retenues visent à promouvoir une prise de conscience des populations sur les relations de cause à effet du processus de dégradation, et à leur fournir les techniques adaptées capables d'allier à la fois la maîtrise de l'environnement et le développement du potentiel productif.

Tout au long de la décennie, le déroulement des activités de l'UNSO s'est inscrit dans une démarche de recherche-action. A l'origine, les connaissances scientifiques, techniques, sociales sur les nombreuses et diffuses implications de la désertification étaient

Stabilisation mécanique le long de la route de l'Espoir (p.K.23) dans la province du Trarza.

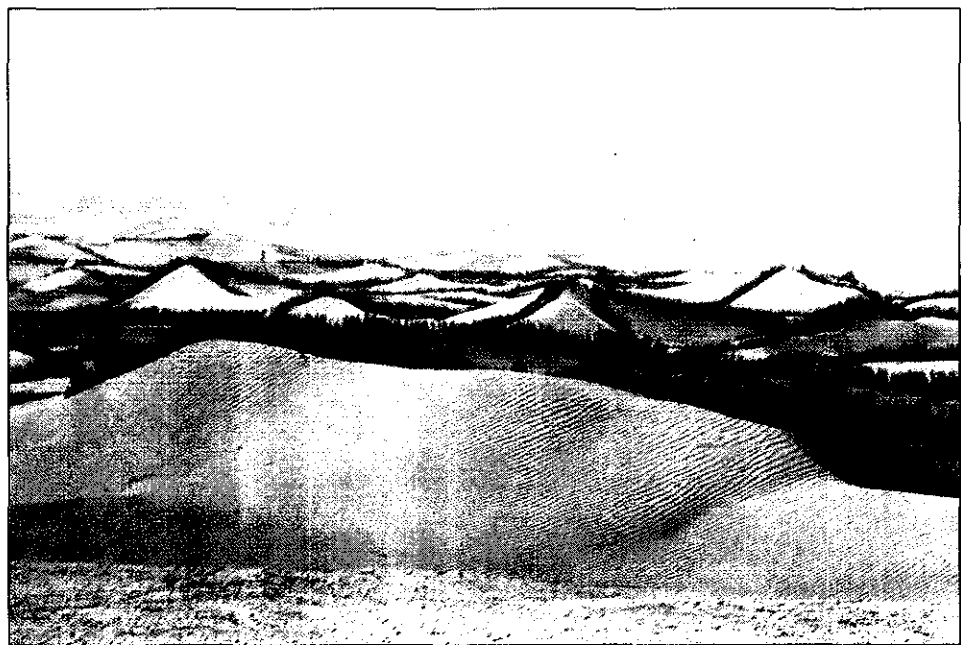


Photo: René Grojean

insuffisantes et incomplètes pour pouvoir apporter des réponses efficaces à une situation écologique inquiétante et à une population en prise au désarroi. Pour les ruraux, confrontés à des conditions de vie difficiles, la désertification était essentiellement perçue et vécue comme une situation de désespoir et d'impuissance face à la sévérité de la sécheresse.

Les recherches et les expérimentations conduites sur le terrain ont permis de tester l'efficacité de techniques adaptées aux nouvelles conditions climatiques et de mesurer le niveau d'intérêt et d'appropriation de ces données de connaissance par les populations. Les principales étapes de la mise en oeuvre du programme de l'UNSO s'établissent selon la chronologie suivante :

1981 - 1982 : Etude générale du processus de la désertification sur le plan national ;

1983 - 1986 : Projet de stabilisation et de fixation des dunes sur quinze sites prioritaires, représentatifs des principaux modes d'ensablement (projet pilote, expérimental et sectoriel de lutte curative contre l'ensablement) ;

1987 - 1990 : Projet de lutte contre l'ensablement et de développement régional intégré. Le projet

comporte deux composantes principales :

- consolidation et extension des acquis techniques de la phase 1983-1986 à 60 sites, grâce à l'élaboration d'une méthodologie reposant sur la participation contractuelle des populations ;

- projet expérimental pilote d'aménagement intégré des terres pour la valorisation des systèmes agro-sylvo-pastoraux et l'amélioration des conditions de vie des populations (lutte préventive contre la désertification).

1988 - 1990 : Elaboration d'un Plan directeur de lutte contre la désertification sous forme de programmes régionaux.

La désertification n'est ni un état, ni la conséquence d'un simple phénomène physique ou climatique. Elle s'inscrit dans un processus de dégradation progressive du milieu, dépendant d'une part, de la détérioration imprévisible et non contrôlable des conditions climatiques et d'autre part, de la capacité d'adaptation des hommes et de leurs systèmes économiques à de telles situations.

CARACTERISTIQUES DU PROCESSUS DE LA DESERTIFICATION

L'incidence de la sécheresse

Le tracé de la carte de la sécheresse, effectué à partir des relevés pluviométriques de 1941 à 1970 et de 1971 à 1987, montre que les conditions climatiques désertiques (isohyète 100) ont progressé en direction du sud sur une bande de 100 à 200 kilomètres au cours des 15 à 20 dernières années. La disparition progressive de la végétation saharo-sahélienne n'a pas été compensée par la colonisation naturelle d'une végétation de type saharien. Cette zone tampon, devenue écologiquement désertique, est soumise à une érosion éolienne intense du fait de la présence d'un substrat sableux.

La dégradation rapide des pâturages dans toute cette bande a entraîné dans les années soixante-dix, une plus grande concentration de l'activité pastorale dans la zone méridionale du pays. L'équilibre précaire entre la potentialité d'accueil des parcours et la capacité de régénération naturelle de la biomasse herbeuse et ligneuse, s'est altéré sous le double effet de la sécheresse et de la pression animale additionnelle.

Cette détérioration des conditions climatiques a eu d'importantes répercussions sur l'organisation et le fonctionnement de l'activité économique. D'après les données fournies

par les statistiques nationales, le cheptel bovin — le plus sensible aux effets de la sécheresse — a subi une diminution de 50 % entre 1968 et 1981, passant de 2,1 à 1,2 million de têtes. Alors qu'en 1970, la Mauritanie était le deuxième exportateur mondial de gomme arabique avec une production de 7.300 tonnes, celle-ci n'était plus que de 200 tonnes en 1981 d'après les mêmes sources.

La rupture de l'équilibre socio-écologique

La désertification ne résulte pas uniquement d'une insuffisance des précipitations. Elle est le processus de la détérioration de toute une série d'interactions entre l'homme et son environnement, pouvant aboutir à une véritable rupture de l'équilibre écologique lorsque le mouvement n'est pas freiné. Un tel scénario est susceptible de se produire lorsque le niveau de l'exploitation par les hommes au cours de leurs activités économiques est supérieur à la capacité de production et de régénération du milieu naturel.

L'abandon du style de vie et du système de production à dominante pastorale de la société maure n'est pas le fait d'un quelconque attrait de la modernité, mais résulte de l'incapacité du système à pouvoir assurer la propre survie biologique de ses habitants.

L'accroissement des besoins et de l'exploitation, lié à une augmentation rapide de la population (taux de croissance démographique : 2,4 %) a considérablement accentué la pression sur un milieu fragilisé par de mauvaises conditions climatiques. Au cours des vingt dernières années, la population totale du pays s'est accrue de plus de 60 % passant de 1,1 million en 1968 à 1,8 million en 1988.

Le rétrécissement de la zone sahélienne, économiquement viable, l'accroissement de la pression démographique et l'inadéquation des pratiques productives ont engendré de nombreux conflits fonciers, exacerbés par une législation inadaptée aux réalités. Au cours des deux dernières décennies, le mode d'occupation et de gestion des terres s'est profondément modifié : d'un pays de nomades, la

Etiage du fleuve Sénégal au mois de mai 1985 à Boghé dans la province du Brakna. Il est possible de traverser le fleuve un marchand sur les bancs sans se mouiller les pieds.



Photo: René Grojean

Mauritanie est devenue un pays de sédentaires. La législation n'a que tardivement pris en compte les considérations de cet important bouleversement social. L'insécurité qui en a résulté au niveau de la question foncière n'a pas vraiment encouragé la responsabilité individuelle et collective des populations pour une gestion plus attentive de leur environnement.

La transformation du mode d'occupation des terres

La crise écologique a provoqué une désorganisation du mode de vie et du système économique pastoral maure : sédentarisation massive des petits pasteurs, redistribution spéculative des troupeaux au profit de propriétaires citadins, désintégration des liens sociaux et des solidarités, modification de la gestion et des migrations pastorales.

Répartition de la population (en pourcentage)

	1965	1988
Nomades	73	12
Ruraux sédentaires	18	48
Urbains	9	40
Total	100	100

Source : République islamique de Mauritanie. Statistiques nationales, 1989.

En touchant plus de 60 % de la population totale du pays, la sédentarisation a constitué une véritable révolution du mode de vie et d'occupation des terres. Dans un premier temps, les nomades ont installé leurs campements à proximité immédiate des grands axes routiers — plus particulièrement le long de la route de l'Espoir — pour bénéficier des programmes d'assistance alimentaire. Privés de leurs ressources habituelles de subsistance, ils continuent à espérer pouvoir reconstituer leurs troupeaux et reprendre la vie itinérante des grands espaces.

Marginalisés dans un environnement écologique et socio-économique peu adapté et peu préparé à leur intégration, ils s'installent dans un "provisoire-définitif" à la périphérie des



Photo: René Grojean

centres urbains. La précarité de leur situation et les faibles possibilités de réinsertion incitent à des évocations du passé. Toutefois, la socialisation des enfants en milieu urbain et semi-urbain constitue un gage de la pérennité de ce mouvement.

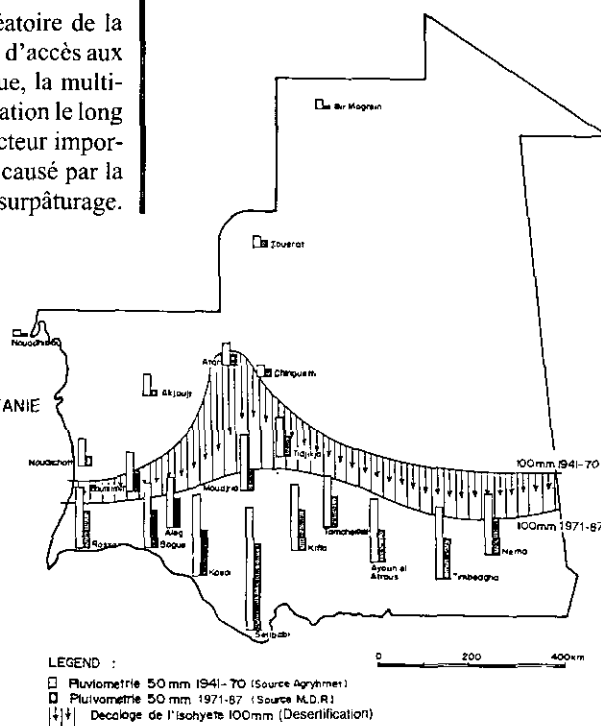
Compte tenu du caractère aléatoire de la culture pluviale et de la difficulté d'accès aux terres dans l'agriculture de décrue, la multiplication des foyers de sédentarisation le long des axes routiers constitue un facteur important de la dégradation du milieu causé par la recherche de bois de chauffe et le surpâturage.

La nourriture de bétail de case dans les centres de sédentarisation prend des formes cauchemardesques.

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

LA SECHERESSE

PLAN D'ACTION FORESTIER TROPICAL — PROGRAMME MULTISECTORIEL DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION.



Dessiné par Bureau d'Etude et Programmation de la Direction de la Protection de la Nature 1989

VERS UNE APPROCHE GLOBALE DES PROBLEMES

Le séminaire régional des pays sahéliens, organisé par le CILSS et le Club du Sahel en 1984 à Nouakchott sur le thème de la lutte contre la désertification, recommandait l'abandon de l'approche sectorielle au profit de l'élaboration d'une stratégie globale et multisectorielle. Une telle révision des orientations permet de lier la protection des ressources naturelles à la promotion du secteur économique. La démarche vise à faciliter les conditions de transfert de techniques de préservation du milieu par des producteurs, soucieux d'accroître la sécurité alimentaire de leur communauté.

Les mots clés définissant les grands axes de cette nouvelle stratégie : approche globale, gestion des terroirs, participation des populations, ne s'annonçaient pas facile à traduire en termes opérationnels d'activités, du fait des diverses possibilités d'interprétation de ces concepts nouveaux et d'un manque d'expérience de terrain.

La mise en oeuvre du projet de lutte curative contre l'ensablement a constitué la première réalisation sur le terrain du programme d'intervention de l'UNSO, à partir des recommandations de l'étude générale du processus de la désertification sur le plan national (1981-1983). La formulation sectorielle de son

contenu, conçue en 1982, visait l'expérimentation et la mise au point de techniques adaptées en vue de la préservation des zones économiques menacées d'ensablement. En son temps, une telle action relevait un double défi : la mise au point de techniques biologiques de protection dans des conditions climatiques extrêmes et la prise de conscience d'une population néo-sédentaire, insuffisamment motivée et non formée aux pratiques de conservation du milieu.

Les résultats obtenus sur les différents sites de démonstration ont rapidement permis d'ouvrir la voie à l'action de protection dans les zones rurales. En regard des investissements financiers importants, la diffusion de ces techniques n'était susceptible de motiver les populations qu'à condition d'en améliorer leurs conditions de vie.

Le projet de lutte préventive contre la désertification apporte une série de mesures correctives permettant de dépasser l'approche initiale, sectorielle et technique. Le rapport entre la protection de l'environnement et le développement des systèmes productifs répond à une préoccupation majeure des populations. Le programme d'aménagement du système agro-sylvo-pastoral a pour fonction une plus grande maîtrise des ressources naturelles locales afin d'accroître la productivité du travail et des sols. Les améliorations induites conduisent à une augmentation des rendements, une diversification des cultures ainsi qu'un allègement de la pression humaine et animale sur l'environnement. De tels résultats concrets dans le court terme font naître une réelle volonté de reproduction de ces techniques au sein des communautés. La mise en oeuvre d'une stratégie de participation, basée sur l'engagement contractuel des populations à l'égard du projet, autorise l'apprentissage et le transfert de telles compétences, permettant ainsi leur appropriation et leur intégration dans les pratiques quotidiennes.

Plantation de tamarix pour la protection d'une palmeraie dans l'Adrar.

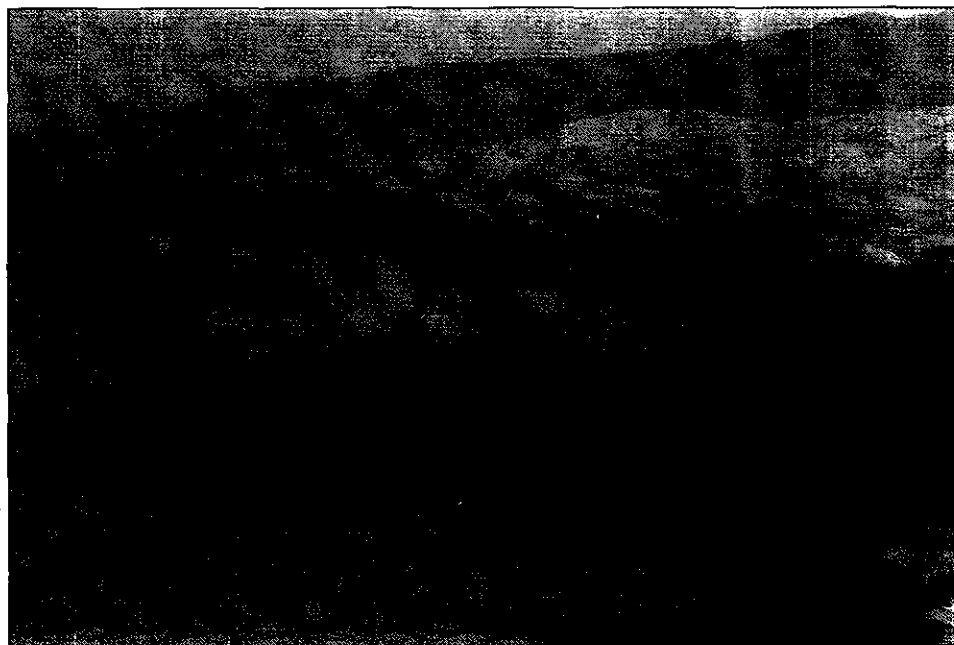


Photo: René Grojean

LE PROJET PILOTE DE LUTTE CURATIVE CONTRE L'ENSABLEMENT

Objectifs du projet

La programmation du projet pilote de lutte curative contre l'ensablement représente l'application opérationnelle des orientations fixées lors de la phase d'étude générale de la désertification au niveau national (1981-1983). Le choix et la répartition des quinze sites d'intervention recouvrent les spécificités de la plupart des régions. Toutefois, le projet "stabilisation et fixation des dunes en Mauritanie" (1983-1986) n'avait ni la prétention, ni les moyens de résoudre la gravité du problème de l'ensablement à l'échelle du pays tout entier.

Le caractère expérimental et pilote de ce programme sectoriel visait à viabiliser des outils techniques de protection, en fonction du degré d'ensablement et de la nature des zones à protéger : agglomération, périmètre agricole, palmeraie, infrastructure.

La trilogie du cercle vicieux — dégradation, érosion éolienne, ensablement — avait atteint une telle acuité qu'elle compromettait en maints endroits les potentialités de vie. Les connaissances scientifiques et techniques pour entreprendre la réhabilitation d'un milieu écologique aussi dégradé en zone saharo-sahélienne étaient presque inexistantes avant le démarrage des activités du projet.

Le plan de travail et d'exécution des activités du projet s'est appuyé sur les trois axes majeurs suivants :

- la conduite d'un programme d'études et de recherches dans le centre de Boutilimit sur les mécanismes de l'ensablement, la sélection et l'adaptation d'espèces biologiques de protection ;
- l'expérimentation de techniques de fixation des dunes sur 15 sites, jugés à la fois prioritaires et représentatifs des principaux modes d'ensablement ;
- l'élaboration d'une méthodologie permettant d'assurer la diffusion et l'intégration de ces compétences, tant par les services techniques nationaux que par les populations.

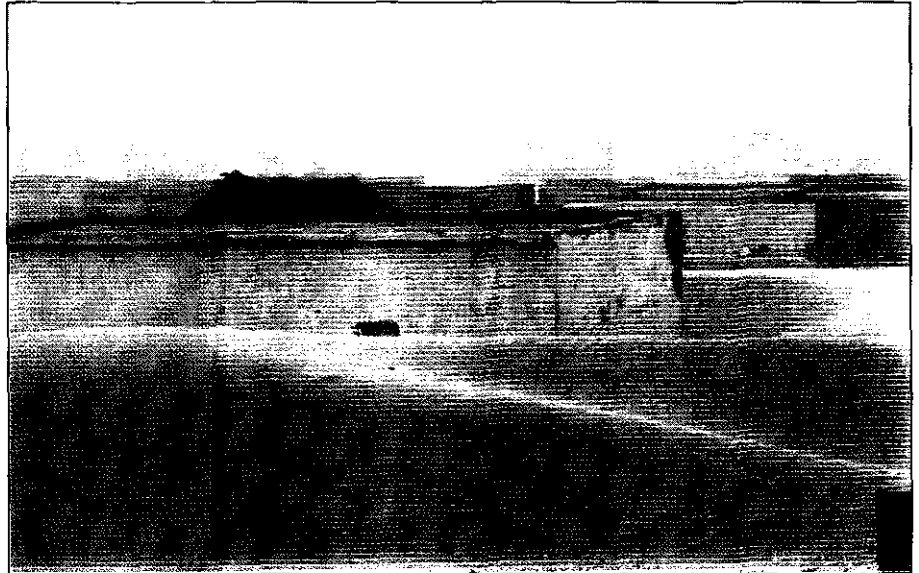


Photo: René Grojean

Le programme d'études et de recherches

Les mécanismes de l'ensablement

La disparition progressive des obstacles naturels (couvert végétal) conduit à la mise à nu de sols essentiellement sableux en Mauritanie. Ce processus favorise le développement d'une érosion éolienne, fortement ressentie et pénalisante pour des populations sédentaires.

Le nombre de journées avec vent de chasse-sable à Nouakchott est passé de 41 jours/an pour la période 1959 - 1968 à 200 jours/an au cours des années 1979 -1983. L'état d'ensablement de la route de l'Espoir entre Nouakchott et Aleg devient de plus en plus critique. En 1981, on y recensait vingt-et-un points d'ensablement très localisés ; en 1984, 25 % de ce tronçon d'environ 250 kilomètres était ensablé d'une manière constante de janvier à août. En 1987, on estime à 1,5 million de dollars E.-U. le budget annuel qu'il conviendrait d'affecter pour le désensablement de la route. L'autre route du pays entre Nouakchott et Rosso se trouve dans une situation tout aussi critique. On ne compte plus, par ailleurs, les maisons détruites, les villages abandonnés

La présence d'un obstacle amorce la transition entre le mouvement diffus et un mouvement de masse, constituant une menace imminente pour cette maison d'Aghchoûguit dans le Brakna.



Formation d'un champ de dunes isolées (barkhanes).



Menace d'ensablement de l'oasis de Tougat dans la région de l'Adrar.

de leurs habitants, les périmètres agricoles et les palmeraies menacés de disparaître à brève échéance si aucune action n'était entreprise.

L'ensablement est la résultante de la dynamique de l'érosion éolienne. Le déplacement des grains de sable, sous l'action du vent, s'effectue selon un mouvement diffus sur les surfaces planes dénudées. Les études conduites dans la région fortement ensablée du Trarza évaluent la masse de sable transportée à 4 m^3 par mois à travers une coupe fictive d'un mètre linéaire. Fort heureuse-

ment, ce mouvement diffus se transforme en mouvement de masse lorsqu'il rencontre un obstacle susceptible de freiner sa course folle.

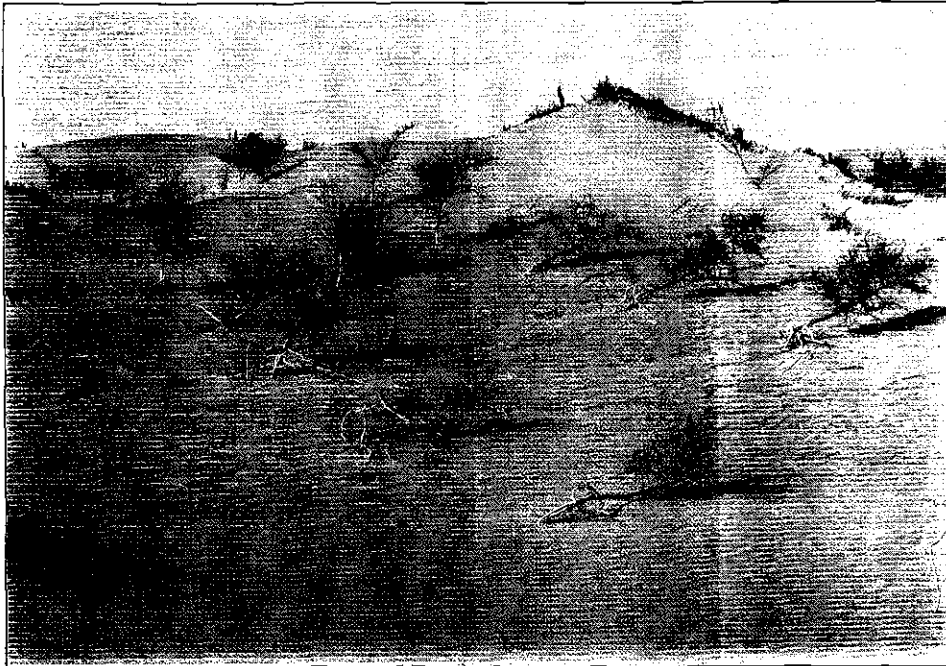
L'accumulation de sable qui en résulte entraîne la formation de dunes isolées (barkhanes) et de cordons dunaires. Les mesures effectuées dans la même région montrent que le déplacement de sable pour un cordon dunaire de 4 mètres de hauteur, décrit un mouvement oscillatoire d'est en ouest d'une amplitude de 18 mètres et d'une progression annuelle de 15 mètres en direction du sud. La masse de sable transportée est évaluée à 6 m^3 par an et par mètre linéaire.

Du fait de cette manière de déplacement oscillatoire, on peut dire que les cordons dunaires "marchent sur place". Toutefois, le transport de 6 m^3 par an et par mètre linéaire vers le sud constitue une situation inquiétante et une menace constante pour l'existence d'infrastructures, d'habitations et de zones de production.

Le raccourci explicatif, largement médiatisé, d'une extension de la désertification à partir d'un flot continu de sable transporté par le vent en direction du sud à la vitesse annuelle de cinq kilomètres, est quelque peu imagé, en regard de la réalité des mesures effectuées. Dans la grande majorité des situations d'ensablement, l'origine de l'approvisionnement en grains de sable est le plus souvent liée à l'existence d'un substrat sableux dénudé, situé en amont dans l'axe directionnel du vent. La mort écologique d'une surface très étendue, principalement dans la partie septentrionale de la zone saharo-sahélienne pourrait laisser croire à l'existence d'un tel flot continu de sable.

Sélection et adaptation des essences de reboisement

Le reboisement des zones dunaires vives nécessite, dans la grande majorité des situations, une étape préalable indispensable de stabilisation mécanique des sols. Cette opération, longue et délicate, renchérit considérablement le coût à l'unité de surface traitée (triplement du prix). D'autre part, les difficultés d'approvisionnement en matériaux végétaux pour la confection du clayonnage



Le déchaussement des plants: l'érosion éolienne a décapé en l'espace de quelques mois l'ancien niveau sableux sur une hauteur de plus de 30cm, mettant à nu les racines (PK 23 dans le Trarza).

constituent, en milieu saharo-sahélien, un facteur limitatif important au niveau des superficies à traiter. Les travaux de recherches du centre de Boutilimit ont été principalement orientés vers l'élaboration de techniques de reboisement, susceptibles de limiter autant que possible le recours à la stabilisation mécanique préalable des sols.

Les principales contraintes biologiques au reboisement en milieu dunaire sont :

- les effets abrasifs des grains de sable charriés par l'érosion éolienne qui détruisent les feuilles et les jeunes pousses des arbres transplantés jusqu'à une hauteur de 30 cm au-dessus de la surface du sol [90 % des grains de sable en saltation (déplacement par bonds successifs) sont transportés sur une hauteur inférieure à 30 cm] ;
- les risques de déchaussement des plants (mise à nu progressive des racines), suite à un intense déplacement de sable (effet de déflation) ;
- les risques d'ensevelissement des plants dans les zones de dépôt de sable ou de déplacement des dunes ;

- la capacité de croissance autonome des plants transplantés sans recours à l'arrosage ;

Les principaux atouts au reboisement en milieu dunaire sont :

- lors de pluies, le ruissellement est faible et l'eau pénètre presque entièrement dans le sol ;
- les effets de l'évaporation de surface n'ont plus d'impact de dessèchement des sols au-delà d'une profondeur de 40 à 60 cm ;
- sur des sols nus, il n'y a pas de perte d'eau par la transpiration d'une végétation annuelle concurrente.

Le bilan hydrique des sols dunaires dans les zones arides est souvent meilleur que celui des autres types de sol. Dans des dunes stables, on trouve généralement l'humidité résiduelle à une profondeur variant de 40 à 60 cm, même à la fin de la saison sèche.

Hypothèses de travail

La prise en compte de ces différents paramètres a conduit à poser plusieurs hypothèses pour faciliter l'adaptation et la croissance des essences forestières dans un milieu dunaire. Parmi celles-ci, la production de grands plants (80 à 100 cm) en pépinière et la plantation en profondeur (le collet placé 20 à 40 cm en-dessous de la surface du sol) présentent toute une série d'avantages intéressants :

- la pousse terminale des plants est hors d'atteinte des effets abrasifs des grains de sable ;
- les racines placées dans la couche humide permanente du sol facilitent l'autonomie de croissance des arbres ;
- les risques de déchaussement et d'ensevelissement des plants sont fortement diminués.

Enfin, l'utilisation d'essences à croissance rapide laisse supposer un développement suffisamment performant des arbres pour leur permettre d'affronter dans de meilleures conditions de vigueur et d'autonomie les tempêtes de sable hivernales.

Résultats enregistrés

Au niveau de la pépinière, l'apport de matières nutritives lors du remplissage des sachets a démontré un effet très positif sur la croissance du *Balanites aegyptiaca*, *Leptadenia pyrotechnica* et *Parkinsonia aculeata*, un effet modéré pour le *Prosopis juliflora* et aucun effet sur la croissance de l'*Acacia albida*, *Acacia senegal*, et *Acacia tortilis*. Des plants de trois mois-et-demi, qu'on a fait pousser dans des sachets de polyéthylène de deux litres (16 cm x 30 cm à plat) remplis avec du sable éolien récolté sous de grands *Acacia tortilis* avaient atteint les hauteurs suivantes : *Acacia senegal* 20 cm, *Acacia tortilis* 30 cm, *Balanites aegyptiaca* 50 cm, *Calotropis procera* 40 cm, *Leptadenia pyrotechnica* 80 cm, *Parkinsonia aculeata* 60 cm et *Prosopis juli-*

flora 90 cm.

Au niveau de la transplantation, toutes les espèces testées ont très bien supporté d'avoir le collet enterré dans le sable, à savoir : *Acacia holocericea*, *Acacia senegal*, *Acacia tortilis*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis juliflora*, *Zizyphus lotus* et *Zizyphus mauritania*. Toutefois, la fixation biologique directe d'un substrat sableux perturbé avec la technique de plantation en profondeur est surtout possible avec le *Prosopis juliflora* et le *Leptadenia pyrotechnica* à cause de leur croissance initiale rapide.

Les essais réalisés ont montré la complémentarité de ces deux essences : le *Prosopis juliflora* croît mal sur sol interdunaire décapé alors que le *Leptadenia pyrotechnica* s'y installe assez bien. Onze mois après la plantation, les rapports de croissance étaient les suivants :

Biomasse aérienne verte kg/ha		
	sol sableux décapé	dépôt de sable
<i>Prosopis juliflora</i>	165	1 544
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	539	718

Source: Jensen, A.M. (chiffres estimatifs) 1989

L'analyse comparative des résultats obtenus à partir de l'application de différentes méthodes de plantation dans le périmètre de reboisement attenant au centre de Boutilimit fournit des données évaluatives de comportement du *Prosopis juliflora* et du *Leptadenia pyrotechnica*. Les plantations ont été effectuées sans stabilisation mécanique préalable et la pluviométrie a atteint 144 mm en 1985 et 125 mm en 1986. Les plants ont bénéficié d'un arrosage individuel d'appoint de dix litres. Une telle pratique n'est pas indispensable sur un tel site, mais a été motivée, en son temps, par des retards lors de la mise en place du système expérimental de plantation.

L'importance de l'utilisation de grands plants

METHODES DE PLANTATION : août - sept. 1985					RESULTATS : oct. 1986		
Age en mois	Sachet en l.	Sable	Hauteur du plant en cm	Profondeur du collet en cm	Taux de réussite en %	Hauteur en m.	BAV kg/pl.
<i>Prosopis juliflora</i>							
3	1,25	récolté sous les arbres	50	surface	39	0,66	n.d.
4	2,00	"	90	10	87	0,83	n.d.
4	2,00	"	90	20	99	1,04	n.d.
4	2,00	"	90	30	86	1,06	n.d.
4	2,00	"	90	40	80	1,21	n.d.
4	1,0 - 1,7	éolien	51	10	37	1,18	n.d.
4	1,0 - 1,7	enrichi	61	20	64	1,18	n.d.
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>							
2	1,25	récolté sous les arbres	40	surface	89	0,94	n.d.
4	2,00	"	80	10	86	1,07	n.d.
4	2,00	"	80	20	88	1,10	n.d.
4	2,00	"	80	30	92	1,16	n.d.
4	1,0 - 1,7	éolien	62	10	93	n.d.	1,0
4	1,0 - 1,7	enrichi	83	20	94	n.d.	3,0

Source: Jensen, A.M. (chiffres estimatifs) - Centre de Boutilimit 1984-1986

BAV: biomasse aérienne verte (kg/plant) sachet en l. : 2,00 l = 16 cm x 30 cm à plat

et de la plantation en profondeur est aisément démontrée dans le tableau comparatif des méthodes de plantation du *Prosopis juliflora*. Le taux de réussite maximum de 99 % est obtenu avec des plants de 90 cm, âgés de quatre mois et plantés avec le collet à 20 cm de profondeur. Un tel résultat dépend plus de la taille du conteneur que de son contenu. Les sachets de deux litres sont les plus performants : en comparaison de l'exemple cité ci-dessus, le même plant élevé dans des sachets d'1 à 1,7 litre n'atteint qu'un taux de réussite de 64 %, malgré l'emploi d'un mélange enrichi.

Le *Leptadenia pyrotechnica* — essence d'origine locale — atteint, dans les zones de déflation sans dunes comme à Boutilimit, des

taux de réussite élevés quelle que soit la technique d'élevage des plants et la méthode de plantation utilisée. Il est toutefois possible d'accélérer la croissance initiale des plants en utilisant un mélange de sable enrichi. Les avantages de la plantation en profondeur ne sont pas franchement marqués pour cet arbuste très bien adapté aux conditions du milieu aride.

Du fait de son caractère particulier de recherche appliquée, les autres résultats probants du programme d'études seront insérés ultérieurement dans le texte, au fur et à mesure de la présentation des différentes phases d'activité.

LES TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE L'ENSABLEMENT

L'ensemble des mises au point techniques et des expérimentations développées par le projet présente l'avantageuse particularité — du point de vue de la vulgarisation des résultats — d'avoir été initié dans des conditions de climat et de dégradation les plus défavorables au niveau du Sahel. L'hypothèse du caractère définitif ou au contraire réversible d'un écosystème aussi dégradé constituait la grande interrogation lors du démarrage du projet.

En théorie, les techniques de lutte contre l'ensablement peuvent apparaître relativement simples, s'agissant de recréer un couvert végétal suffisamment dense sur des zones sableuses en mouvement. Les techniques biologiques, comme la mise en défens, la plantation de bandes enherbées, le reboisement, constituent les principales mesures pour favoriser la régénération d'un tel milieu et fixer les sols.

De telles actions simples dans leur énoncé, ne sont pas faciles à faire admettre aux populations du fait qu'elles n'entrent pas dans le schéma des attitudes et comportements de leurs relations avec l'environnement. Le souci de la reconstitution des ressources naturelles renouvelables n'était pas, jusqu'à récemment, une préoccupation essentielle des nomades.

La divagation et le surpâturage de bétail familial de case représentent non seulement

une des sources principales de la dégradation des lieux de sédentarisation, mais aussi un risque important pour la viabilité des actions de reboisement. Dans un système de "champs ouverts", le contrôle des animaux est très difficile à faire respecter sans le recours à la clôture des espaces à protéger. Cette contrainte majeure, d'un coût prohibitif, n'est pas facile à résoudre du fait de l'importance des superficies à traiter. L'adhésion et l'organisation des communautés villageoises sont une prémisses indispensable pour assurer la protection des actions biologiques contre l'ensablement.

La stabilisation mécanique des sols

L'ensemble des méthodes de fixation biologique d'un substrat sableux ne peut se faire que sur des sols stables, de manière à éviter les effets néfastes de l'érosion éolienne : l'ensevelissement ou bien encore le déracinement des semences et des plants mis en terre. Les sites soumis à un processus d'ensablement sont le plus souvent environnés de dunes vives. Le reboisement direct sur des dunes vives, d'une hauteur supérieure à 1,5 m, est biologiquement peu viable et nécessite une

Pose d'une claie avec des branches d'euphorbe sur le site de Mederdra dans le Trarza. L'euphorbe a également l'avantageuse particularité de pouvoir se régénérer par ce système de bouturage.



Photo: René Grojean

étape technique préalable pour stabiliser artificiellement et provisoirement les sols.

L'opération de stabilisation mécanique consiste à établir un réseau de protection contre le transport de sable éolien par la mise en place d'un quadrillage de palissades (ou claies) construites avec des matériaux locaux (*Euphorbia resinifera*, *Leptadenia*, *Calotropis*, feuilles de palmier, branches d'épineux, etc.). Les claies ont pour fonction de fixer temporairement le déplacement des grains de sable à l'intérieur du maillage retenu et de permettre ainsi le développement de la vie végétale. Ce rôle de brise-vent devra conserver son efficacité jusqu'à ce que les arbres replantés puissent assurer eux-mêmes cet objectif (2 à 3 ans selon les endroits).

Afin de réduire les effets agressifs et destructeurs du vent sur la stabilité du réseau de palissades, la construction des claies doit offrir une certaine perméabilité au passage du vent, le but n'étant pas de l'arrêter mais de casser la dynamique du transport de sable. Comme 90 % des grains de sable en mouvement sont transportés sur une hauteur inférieure à 30 cm au-dessus du sol, la hauteur de la protection (hors sol) devra être comprise entre 50 et 75 cm.

Les normes de construction du réseau sont variables en fonction du régime des vents et de l'intensité de l'érosion éolienne. Dans la partie est de la Mauritanie, où les vents dominants sont unidirectionnels, l'installation de claies en lignes parallèles est suffisante. Dans la partie ouest du pays, où les vents soufflent dans tout le cadran nord, les claies devront être installées selon un maillage. La distance entre les claies dépend de l'intensité du vent et de la configuration de la dune. Elle peut se situer dans une fourchette comprise entre 10 et 20 mètres.

La construction et l'entretien d'un réseau de clayonnage supposent un investissement financier important. L'approvisionnement en matériaux locaux pour la confection des claies est très problématique selon les régions. Plusieurs sites ont nécessité un prélèvement sur des peuplements naturels, distants parfois de plusieurs centaines de kilomètres. Les palissades, difficilement rehaussables, sont rapidement recouvertes par le sable piégé. Au

cours des deux premières années, l'opération devra être renouvelée trois à quatre fois. Divers essais de substitution des matériaux naturels ont été testés avec des panneaux en fibre de verre, mais les résultats ont été décevants.

Le coût de stabilisation mécanique d'un hectare varie entre 500 et 2.500 dollars E.-U., selon le degré d'ensablement, l'intensité de l'érosion et la disponibilité des matériaux pour la confection des claies. Un tel traitement dépasse la capacité d'investissement financière et technique d'une communauté villageoise désireuse de procéder à ce type de protection contre l'ensablement. Il est indispensable d'apporter une assistance logistique et technique aux populations, tant pour la conception que pour l'organisation des activités. La formation et la vulgarisation des techniques de prélèvement des matériaux sont essentielles pour éviter la disparition des rares peuplements naturels encore disponibles.

Le cas des infrastructures

Dans certaines situations, comme la protection de routes ou de maisons isolées, le but recherché n'est pas d'arrêter le sable, mais de stopper l'avancement des dunes. Pour ces cas particuliers, le projet a testé avec succès une méthode moins coûteuse qui utilise l'action naturelle du vent pour désensabler les infrastructures à protéger.

Le principe de cette méthode consiste à exploiter les mécanismes de la dynamique éolienne pour en tirer parti : une diminution de la vitesse du vent entraîne le dépôt du sable ; au contraire, un vent qui gagne de la vitesse se recharge en sable. Si l'on construit un obstacle artificiel dans l'axe directionnel du vent, à une distance telle que l'infrastructure à protéger se situe dans la zone de recharge du vent, il se crée un effet de balayage qui désensable progressivement l'infrastructure par la seule action mécanique du vent.

Le tronçon Nouakchott-Boutilimit, le plus menacé par l'envahissement des dunes a été, sur la partie testée, complètement désensablé en l'espace de 18 mois grâce à l'édification d'une contre-dune de cinq mètres de hauteur, à une distance de 45 mètres de la route. La

contre-dune a été initialement érigée à une hauteur de 2 mètres avec un chargeur, puis rehaussée d'une façon constante avec des claies au fur et à mesure de la dépose successive de sable.

La construction d'une contre-dune n'empêche pas le sable de passer. Du fait qu'elle est plus haute que les dunes environnantes, elle transforme la progression du mouvement dunaire de masse en un mouvement diffus, salutaire pour la protection de l'infrastructure. Une telle méthode est précieuse dans les zones où la pluviométrie est trop faible pour assurer une fixation biologique. Dans l'expérimentation testée (23 km à l'est de Nouakchott : isohyète 50 mm entre 1970 et 1984), les plantations de *Prosopis juliflora* et de *Leptadenia* survivaient tant bien que mal, mais n'arrivaient pas à assurer la fixation des sols.

Une telle mise au point technique n'implique pas de la part de l'UNSO, un engagement pour la mise en oeuvre d'un programme élargi de protection du réseau routier et plus particulièrement de la "route de l'Espoir". Compte tenu de l'importance de la tâche de réhabilitation du milieu et des ressources limitées dont il dispose, la philosophie du programme d'intervention est prioritairement déterminée par des critères visant la préservation des zones habitées et des périmètres productifs.

La fixation biologique des sols

La reconstitution du couvert végétal (herbacé et ligneux) est un élément déterminant de la régénération des terres désertifiées. La plantation d'arbres permet de lutter efficacement contre le processus d'ensablement. Certaines espèces ont la capacité de fertiliser les sols, entraînant une amélioration des rendements agricoles et des pâturages. Le reboisement constitue également une source d'approvisionnement énergétique, à moyen terme, pour les hommes.

Les activités de reboisement dans cette zone saharo-sahélienne, particulièrement aride et écologiquement dégradée, posaient un certain nombre de problèmes spécifiques, compte

tenu des faibles niveaux pluviométriques, d'une érosion éolienne de plus en plus inquiétante et de comportements populaires plus préoccupés par la survie que par la lutte contre l'ensablement. Dans l'imaginaire des populations, l'arbre et le renouvellement des ressources naturelles sont considérés comme un "don de Dieu". L'élevage de plants à des fins de reboisement n'apparaissait pas à l'origine comme une pratique susceptible de recevoir un agrément populaire enthousiaste.

Le choix des essences

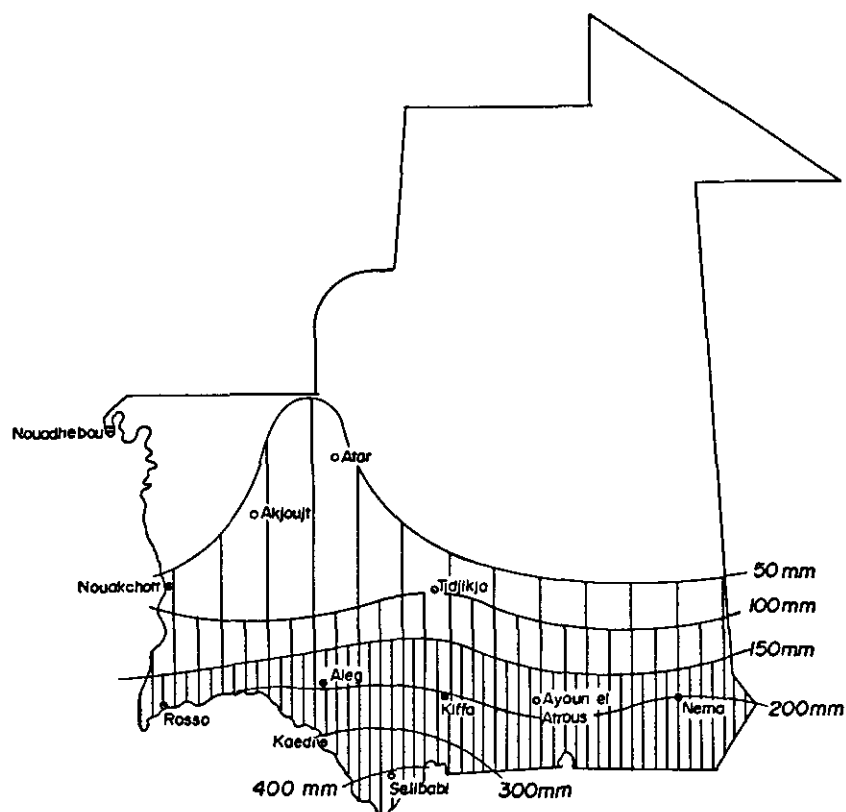
Compte tenu de l'intensité de l'érosion éolienne en Mauritanie, la fixation biologique de dunes vives n'est techniquement possible qu'avec des espèces végétales élevées en pépinière (avec une dominante presque exclusivement forestière pour le projet). Au cours de la seconde phase (projet de lutte préventive), des essais de reboisement par semis direct ont été testés à Chogar-Gadel (Brakna) pendant la campagne 1988-1989 avec un taux de réussite acceptable. Ce résultat, encourageant pour l'avenir, doit être nuancé du fait d'un choix de parcelles expérimentales planes et stables ainsi que d'une répartition des pluies particulièrement bonne.

Le choix des espèces forestières pour la fixation biologique des dunes dépend avant tout de la capacité d'adaptation des essences dans le milieu (niveau des pluies, structure des sols) et de la finalité de l'usage du reboisement. A l'exception des essences locales croissant naturellement dans l'environnement, les données sur les capacités d'adaptation d'essences exotiques étaient presque inexistantes. Les recherches ont permis de sélectionner les espèces les mieux adaptées en regard du but recherché.

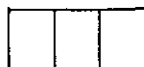
L'objectif principal pour le programme de lutte contre l'ensablement a été de trouver des essences à croissance rapide pour fixer les sols, et secondairement de fournir des sous-produits (fourrage, bois, etc.). Un tel choix réalisé, tant avec des essences locales (*Leptadenia*, *Acacia*, etc.) qu'avec des essences exotiques (*Prosopis*, *Parkinsonia*), a permis de répondre dans des délais très courts et avec

Jeune plant de *Balanites aegyptiaca* âgé d'environ six mois.





ZONE



SUR la DUNE

Prosopis juliflora

AUTOUR du JARDIN

Parkinsonia aculeata

AUTOUR de la MAISON

Prosopis juliflora

IRRIGATION PERMANENTE



Acacia senegal
Acacia tortilis
Calotropis procera
Leptadenia pyrotechnica
Parkinsonia aculeata
Prosopis juliflora

Acacia senegal
Calotropis procera
Parkinsonia aculeata

Prosopis juliflora

20 litre d'EAU au moment de la PLANTATION



Acacia senegal
Acacia tortilis
Calotropis procera
Leptadenia pyrotechnica
Parkinsonia aculeata
Prosopis juliflora

Acacia senegal
Calotropis procera
Parkinsonia aculeata
Zizyphus mauritiana

Azadirachta indica

1970-84
 Source: M.D.R

PLANTATION avec PLUIE

des résultats remarquables au problème de la fixation des dunes. D'autres recherches et expérimentations ont été entreprises pour répondre au souhait de la population de planter des espèces plus spécifiques (fourrage, arbres fruitiers) autour de leur champ ou de leur maison.

La carte de la page précédente présente la synthèse du choix des essences forestières en fonction des niveaux pluviométriques et de la localisation de la plantation.

Le calendrier des plantations

Le souci majeur de l'équipe du projet a été d'expérimenter et de mettre au point un ensemble de mesures et de savoir-faire permettant d'assurer les conditions d'une croissance autonome des plantules en évitant par là même, autant que possible, le délicat problème de l'arrosage.

La très grande majorité des sols de la zone saharo-sahélienne est constituée d'un substrat sableux. En dépit de cette hostilité apparente, particulièrement visible tout au long de la saison sèche (octobre à juin), les sols sableux présentent l'avantage de bien absorber

et conserver l'humidité apportée par les faibles précipitations de la saison pluvieuse (juillet à septembre). Après dix mois d'une intense chaleur sèche et d'une très forte évapotranspiration, l'humidité résiduelle dans des sols stables se trouve à une profondeur moyenne de soixante centimètres.

La période de plantation s'étend d'août à septembre au moment de la saison des pluies. Dans une situation idéale, les opérations de reboisement peuvent commencer lorsque l'humidité de surface apportée par les pluies effectue sa jonction avec l'humidité résiduelle du sol (60 cm). Cette jonction naturelle des couches humides se réalise chaque année dans les zones où les courbes pluviométriques sont supérieures à 150 mm.

Les techniques adaptées d'élevage et de plantation

La jonction de l'humidité de surface et de l'humidité résiduelle constitue le facteur contraignant, bien qu'indispensable pour les activités de reboisement. Si les racines d'un jeune plant venaient à rencontrer une couche de sable sec en profondeur, la croissance s'arrêterait. Les techniciens du projet ont



Transport des plantules par les villageois vers la zone de reboisement dans les environs de Kiffa - région de l'Assaba.

Photo: René Grojean

développé avec succès plusieurs techniques efficaces et adaptées, susceptibles de pallier à un éventuel déficit de l'humidité au moment de la plantation : la production de grands plants, la plantation en profondeur et l'arrosage d'appoint.

Au niveau de l'élevage des plants en pépinière, il est recommandé d'utiliser des conteneurs d'une hauteur comprise entre 25 et 30 cm pour faciliter à la fois le développement du système racinaire et la hauteur des plants. Lors de la transplantation, cette manière de procéder présente un double avantage : plus les racines seront longues et vigoureuses et plus rapidement elles pourront asseoir l'autonomie de croissance des arbres. D'autre part, l'utilisation de grands plants permet une meilleure protection contre l'effet abrasif de l'érosion éolienne.

Le remplissage des sachets avec le même substrat sableux que celui du futur lieu de reboisement donne de bons résultats lors des trois à cinq mois de croissance des plantules en pépinière. Les plusieurs centaines de milliers d'arbres plantés dans le cadre du projet ont poussé de cette manière, sans avoir eu à constater une carence significative de leur croissance. Outre la difficulté et le surcroît de travail qu'il y aurait eu à trouver des mélanges enrichis, cette simplification facilite le transfert du processus technique aux populations. Comme il a été démontré, la taille du sachet et l'âge du plant sont les facteurs les plus déterminants de la réussite pour la plantation.

La plantation en profondeur donne, pour la plupart des essences, des résultats bien supérieurs à la plantation de surface. L'enfouissement du collet, de 20 à 40 cm en dessous de la surface du sol, facilite la reprise du plant. Cela lui permet d'atteindre plus rapidement la couche résiduelle humide, tout en offrant une plus grande résistance aux effets de déchaussement et d'ensevelissement des arbres par le vent. Différentes méthodes de plantation ont été testées, tant au centre de recherches que sur les sites de reboisement. Les plus belles réussites de plantation ont été observées sur les parcelles plantées en profondeur.

L'arrosage d'appoint est une technique manuelle consistant en un apport d'eau dans le sol pour faciliter la jonction avec la couche



Photo: René Grojean

humide résiduelle. Pour éviter une dispersion latérale de l'eau dans la couche superficielle, on enfonce dans le sable un cylindre mécanique à fond creux de 40 cm de hauteur et de 30 cm de diamètre. Le cylindre descend automatiquement au fur et à mesure que l'on retire manuellement le sable à l'intérieur. La quantité d'eau nécessaire par plant dépend de la pluviométrie et de la plus ou moins grande profondeur de l'humidité résiduelle. La quantité d'eau est généralement comprise entre 20 et 40 litres par plant.

Le *Prosopis juliflora* a été l'essence exotique à croissance rapide la plus largement utilisée pour le reboisement des zones dunaires en Mauritanie. Cette variété, en provenance de Nouakchott, s'apparente aux variétés du lac Tchad et du Cap-Vert. Les résultats obtenus sur les sites de Boutilimit et de Magta-Lahjar se trouvent sur la page suivante.

Avec une pluviométrie d'environ 200 mm et un substrat sableux riche (argile supérieure à 2 %), il est possible d'escompter un taux de réussite des reboisements dunaires de 70 % et une production moyenne de 2 m³/ha/an, à condition que les dunes ne dépassent pas 2 mètres de hauteur.

Reboisement de Prosopis juliflora après une année sur le site de Magta-Lahjar dans la région du Brakna.

METHODE DE PLANTATION					RESULTATS				
Age mois	sachet (l)	sable	profon- deur du collet (cm)	arrosage l./pl.	Age mois	taux réus- site (%)	hauteur (m)	volume m³/ha	BA* t/ha
SITE : <i>Boutilimit</i> isohyète 1970 - 1984: 100 mm, sable pauvre (argile 1 %) dunes vives 0,5 à 2 m, pas de stabilisation mécanique des sols.									
4,5	2,00	enrichi	40	non	31	70	2,4	1,5	2,1
SITE : <i>Magta-Lahjar</i> isohyète 1970 - 1984: 150 mm, sable riche (argile 3 %), nappe à 8 m de profondeur, zones interdunaires et dunes vives 0.5 à 2 m, stabilisation mécanique avec dunes artificielles distantes de 150 m.									
5	1,25	sol de jardin riche	20	non	49	83	4,8	20,2	19,6
3	1,25	"	10	20	36	56	4,2	10,5	10,3
3	1,25	"	10	20	24	70	3,2	3,5	4,3
Source: Jensen, A.M. (chiffres estimatifs), 1989. * BA: biomasse aérienne.									

L'entretien et la protection des plantations

Par le fait du degré de dégradation écologique des dunes, et plus généralement des zones à reboiser, le problème de l'entretien est beaucoup plus centré sur l'aspect de la stabilisation mécanique des sols (rehaussement des claies ensevelies par le sable ou couchées par le vent) que sur celui d'une faible concurrence de la végétation herbacée.

La protection des plantations contre la divagation des animaux reste le grand problème à résoudre, comme partout ailleurs dans le Sahel. Au cours des premières expérimentations de reboisement sur le terrain, l'incrédulité des populations, l'existence de nombreux conflits fonciers, l'insuffisante concertation sur les avantages et bénéfices des plantations, n'ont pas particulièrement motivé le développement d'attitudes et de réflexes de conservation chez les ruraux.

Différentes méthodes ont été testées avec la participation des communautés villageoises concernées pour tenter de trouver des solutions techniquement et financièrement acceptables. L'utilisation de gardiens salariés, la création d'une fourrière pour les animaux, l'organisation du troupeau villageois sous la conduite d'un berger, toutes ces pratiques s'avèrent à la fois efficaces, mais pas toujours suffisamment fiables sans le soutien d'un encadrement technique extérieur. Dans le souci d'apaiser les tensions latentes entre éleveurs et agriculteurs sédentaires et encourager la diffusion des acquis techniques, le projet a finalement décidé d'inclure la pose d'un grillage de protection comme une charge fixe du programme de lutte contre l'ensablement lorsque le périmètre est proche des agglomérations.

Evolution de la motivation et de la participation des populations

Au cours des deux premières années de travail sur les quinze sites expérimentaux, les relations et les réactions des populations avec le projet étaient basées sur une indifférence polie, voire curieuse pour ces "professeurs Tournesol" qui entendaient faire pousser des arbres sur des dunes de sable.

Un tel état d'esprit était tout autant perceptible dans certaines sphères institutionnelles, où l'on mettait en doute l'opportunité "d'investir de l'argent et de l'énergie dans le sable", alors que le pays devait faire face à une multitude de problèmes jugés plus prioritaires.

De leur côté, les techniciens, très occupés par l'important travail de mise au point et d'expérimentation de techniques adaptées à un tel environnement, paraissaient bien ennuyés pour apprécier et définir des modalités à une action de participation populaire, inscrite d'une manière formelle dans les attendus du Plan d'opérations. Rétrospectivement, il faut bien convenir qu'une telle orientation pouvait apparaître peu cohérente avec le caractère expérimental et pilote d'une intervention, initialement prévue dans le cadre d'une activité conduite en régie.

Le mélange des statuts : ouvriers appointés dans le cadre du travail en régie, bénéficiaires de rations alimentaires (vivres contre travail) pour des contributions ponctuelles et enfin "participation" bénévole et fugitive des Structures d'encadrement des masses (SEM), n'a pas facilité l'appréciation d'une participation plus problématique et folklorique que véritablement efficiente.

L'élaboration d'un contenu à la participation suppose l'adhésion des communautés et la définition concertée d'activités librement contractées entre les différents partenaires. Une telle démarche implique l'établissement d'une communication et d'un dialogue pour une meilleure prise en compte des problèmes prioritaires exprimés par les populations.

L'effet démonstratif des résultats techniques obtenus sur la majorité des sites a rapidement permis de sortir de l'ambiguïté d'une notion de la participation, vécue par certains comme

une contrainte et pour d'autres comme un mythe. Plusieurs communautés villageoises, situées à l'extérieur du cadre d'intervention du projet ont spontanément manifesté leur intérêt pour entreprendre, d'une manière volontaire et autonome, une action de protection contre l'ensablement de leurs maisons ou de leurs champs.

Le projet s'est proposé d'accorder une assistance technique à ces communautés : plan et programme de réalisation, formation des délégués villageois sur les sites du projet, fourniture de petits matériels (arrosoirs, sachets), appui logistique pour les grosses tâches hors de portée des capacités locales, etc.

Les résultats de ces micro-expériences de diffusion et d'appropriation des acquis techniques par les populations ont été encourageants. Ils ont permis de tester et de mesurer la capacité et les limites de l'engagement des communautés pour une première action de maîtrise du milieu. La concertation, le dialogue et le suivi rapproché des opérations ont servi à préciser les grandes lignes du concept de participation ainsi qu'à formuler une approche méthodologique réaliste sur la capa-



Photo: René Grojean

Les risques d'ensablement des périmètres économiques sont importants si rien n'est entrepris pour freiner la dynamique éolienne - oasis de Toungatt dans l'Adrar.

cité d'engagement des populations. L'ensemble des données recueillies a servi pour l'élaboration de la méthodologie de participation contractuelle développée dans le projet de lutte préventive contre la désertification.

Evaluation financière et socio-économique

Le choix des quinze sites de démonstration du programme pilote de lutte contre l'ensablement était prioritairement dicté par la représentativité des différents modes d'ensablement et la gravité de la menace (palmeraies de l'Adrar, route de l'Espoir). Les coûts présentés ci-dessous, sous forme d'ordre de grandeur, démontrent l'importance de l'investissement financier d'une activité de lutte curative.

	Fourchette \$/ha	Coût moyen \$/ha
Stabilisation mécanique	500 � 2 500	1 000
Fixation biologique	300 � 500	400
Fixation biol. + clôture	500 � 1 000	750

Source: Jensen, A.M. (chiffres estimatifs) - Evaluation des coûts 1988 (les salaires des ouvriers ont été pay s pour moitié en espèces et pour moitié en vivres).

Les écarts de coût enregistrés sont particulièrement importants et s'expliquent par la disparité des situations locales : pluviométrie, intensité de l'érosion éolienne et de l'ensablement, éloignement et accessibilité du site à traiter, disponibilité en matériaux pour la stabilisation mécanique, existence d'un puits pour l'installation de la pépinière.

Une analyse financière stricte est insuffisante, sinon inadaptée, pour justifier une intervention dans une telle situation de dégradation écologique et de crise des systèmes productifs traditionnels. A l'exception des données concrètes disponibles pour la protection des infrastructures (route de l'Espoir, par exemple), l'évaluation de la mesure des avantages en termes économiques directs (rendements agricoles, sauvetage des maisons), ne prend pas en compte la détresse et le désarroi du vécu des populations. Les coûts sociaux indirects (exode rural, paupérisation) et les coûts de réhabilitation écologique et d'aménagement du territoire doivent être intégrés pour une appréciation qui dépasse le seul cadre restrictif comptable.

L'impact induit par la mise en œuvre d'une action de protection sur le développement économique local a été évalué à partir de l'étude de deux localités voisines et comparables de la région du Brakna. A l'aide d'une série de critères, l'étude a montré une croissance économique positive de 5 % sur le site protégé de Magta-Lahjar contre une évolution

Le désensablement des infrastructures avec des engins mécanisés coûte très cher et n'a qu'un effet provisoire - route de l'Espoir.

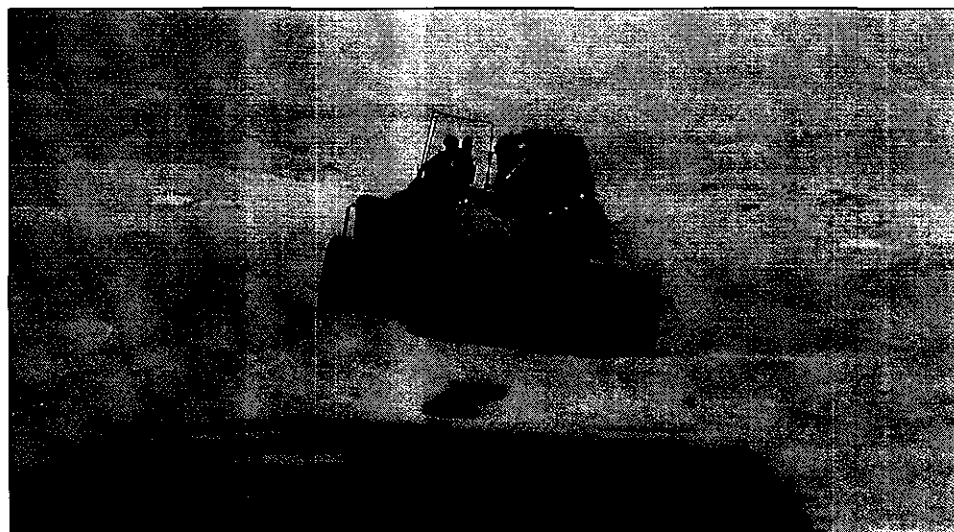


Photo: René Grojean

négative de -6 % pour le site non protégé de Cangarâfa. L'effet de la protection est également sensible au niveau des comportements et traduit, dans la première situation, une confiance retrouvée : le niveau de réinvestissement des revenus est deux fois supérieur à Magta-Lahjar qu'à Cangarâfa³.

La réussite technique et démonstrative du projet pilote de lutte curative contre l'ensablement n'avait pas pour finalité directe la promotion socio-économique des populations. Il s'agissait d'abord d'une intervention à caractère technique, indispensable pour assurer la sauvegarde du cadre de vie et des moyens d'existence des communautés villageoises ou urbaines.

Le prix à payer d'un programme de lutte curative contre l'ensablement peut apparaître conséquent, en regard des moyens limités du pays et de la multiplication du nombre de sites à protéger. L'appropriation et l'intégration des acquis techniques dans les pratiques économiques des populations — sous réserve de l'amélioration des conditions de vie — sont une nécessité indispensable pour la diffusion généralisée des actions.



Photo: René Grojean

L'utilisation de vêtements usagés pour la protection de ces miniparcelles maraîchères montre à la fois la détermination et le désarroi dans la lutte contre l'érosion éolienne. Village de Bareina dans la région du Trarza.

³ Helles, F. et Joergensen, P., 1989: *Etude socio-économique de deux localités voisines : Magta et Cangarâfa dans le contexte du projet UNSO/MAU/85/X04 : support institutionnel à la direction de la protection de la nature*; (non publié).

BILAN DU PROGRAMME DE LUTTE CURATIVE CONTRE L'ENSABLEMENT

L'évaluation des activités du programme de lutte contre l'ensablement doit être appréciée en regard de la spécificité d'une intervention sectorielle, expérimentale et pilote.

Sur le plan technique, les indicateurs de réalisation et d'efficacité des actions ont rapidement permis de maîtriser le phénomène de l'ensablement sur la quasi-totalité des sites expérimentaux. Le succès majeur réside dans la mise au point de techniques adaptées au milieu, facilement reproductibles par les populations, et capables d'assurer une complète autonomie de croissance des arbres.

La question de l'arrosage des plants après reboisement constituait la grande interrogation et une contrainte majeure pour la viabilité et la pérennité de l'opération dans une telle zone climatique. L'ensemble des mesures décrites dans le paragraphe traitant des techniques d'élevage et de plantation a permis de résoudre cet aspect essentiel avec des taux de reprise dépassant le plus souvent 70 %.

Au niveau socio-économique, il convient de rappeler que l'objectif premier du projet consistait à apporter un ensemble de réponses techniques pour la protection contre l'ensablement des centres de vie et des zones d'activités économiques, condition préalable indispensable à une véritable action de développement. Les propos de ce villageois de Kiffa

traduisent le sentiment général des populations sur les réalisations entreprises : "l'arrivée du projet en 1984 nous a rendu un grand service dans notre quartier. Moi et mes voisins envisagions d'abandonner nos maisons pour aller nous installer ailleurs. Je ne me suis jamais rendu compte de l'utilité d'un arbre avant 1984, avec ce projet qui est venu fixer nos dunes. Depuis une année nous sommes tranquilles, nos bâtiments sont protégés contre l'ensablement et je compte personnellement augmenter la plantation d'arbres".

L'éveil d'une prise de conscience des populations sur les relations de cause à effet du processus de dégradation écologique a constitué un acquis important permettant de leur redonner confiance dans la capacité de maîtriser et de transformer leur propre environnement. La participation des populations aux activités est restée en-deça des espérances du projet pour trois raisons majeures : le caractère expérimental technique, le choix d'un travail en régie et une concertation insuffisante.

Les expériences de diffusion des acquis techniques auprès de communautés volontaires, non incluses initialement dans le projet, ont servi à tester et à mesurer les possibilités et les limites de reproductibilité d'une telle opération sur une plus vaste échelle. Les enseignements tirés ont permis de définir des

Cette plantation de Prosopis juliflora, après deux années d'existence a permis d'assurer la protection de Magta-Lahjar dans le Brakna.



Photo: René Grojean

orientations réalistes pour l'élaboration d'une méthodologie de participation contractuelle des communautés dans la seconde phase du projet.

La diffusion et la pérennité des activités de protection dépendent d'abord de la volonté politique et de la capacité institutionnelle à promouvoir et encadrer une telle action. Les services techniques nationaux maîtrisent parfaitement l'ensemble du cycle des opérations techniques, mais risquent de manquer des moyens nécessaires après le départ du projet. La stabilisation mécanique des sols nécessite, dans la majorité des cas, un investissement technique et financier hors d'atteinte des communautés de base. D'autre part, l'insécurité de la question foncière ne facilite pas la prise de responsabilité et l'investissement des producteurs pour la défense de leur environnement.

La faible capacité de mobilisation de ressources financières nationales et le souci d'une plus grande intégration de ces techniques par les populations ont conduit l'UNSO à développer une stratégie d'intervention préventive de lutte contre la désertification, alliant la conservation de l'environnement et l'aménagement des systèmes productifs.



Photo: René Grojean

Le sourire de cet enfant maure devant l'arbre qu'il vient de planter est un signe d'espérance pour l'apprentissage et le développement de comportements.

LE PROJET PILOTE DE LUTTE PREVENTIVE CONTRE LA DESERTIFICATION

Objectifs du projet

Les objectifs généraux du projet pilote de lutte préventive contre la désertification (1987-1990) sont énoncés comme suit dans le Plan d'opérations :

- "accroître la lutte contre l'ensablement et réduire la pression des prélèvements sur l'environnement ;
- procéder à des aménagements intégrés permettant de valoriser les systèmes agro-sylvo-pastoraux, par le biais d'une utilisation mieux adaptée des ressources existantes et la création de nouvelles ressources ;
- améliorer le niveau de vie des populations rurales afin de freiner l'exode vers les villes".

La finalité de cette deuxième phase vise à atteindre de nouveaux équilibres socio-écologiques, par la mise au point et la vulgarisation de méthodes et pratiques productives mieux adaptées aux conditions de la sécheresse et capables d'assurer une plus grande sécurité alimentaire aux populations.

L'application de cette nouvelle orientation implique le dépassement de la stratégie d'intervention sectorielle antérieure, pour s'inscrire dans une véritable perspective de développement et de promotion des communautés rurales. Une telle approche globale et multisectorielle des problèmes permet d'établir un programme traitant simultanément de l'environnement, de la production et des hommes. Elle s'articule autour de deux axes conceptuels complémentaires : l'engagement volontaire des populations et la prise en compte du terroir villageois comme unité d'aménagement des systèmes productifs.

Le plan de travail et d'exécution du projet comporte deux volets :

- l'extension du programme de lutte contre l'ensablement à soixante sites grâce à l'élaboration d'une méthodologie de participation des populations ;
- la recherche et l'expérimentation d'aménagements techniques des systèmes productifs,

susceptibles d'associer la réhabilitation de l'environnement et la promotion socio-économique des populations.

L'élaboration d'une méthodologie pour la participation

La diffusion des acquis techniques de la première phase (1983-1986), par le biais d'un programme tendant à étendre les activités de lutte contre l'ensablement à soixante sites, nécessitait la définition de relations nouvelles entre le projet et les populations. Avec des moyens humains et financiers demeurés stables, et face à une importante demande d'intervention émanant des communautés, le projet se proposait d'élaborer une méthode d'organisation du travail régissant la participation des populations.

Les principales difficultés rencontrées

Les recherches conduites au cours de la première phase avaient permis de recenser et d'étudier quatre questions majeures à la définition du contenu et des modalités d'application de la notion de participation : le type d'organisation des partenaires de base, la capacité de réalisation des tâches, les formes d'incitation et la gestion des périmètres reboisés.

- La recherche d'une organisation locale, représentative des intérêts socio-éco-nomiques de la communauté est un pré-alable à l'établissement d'un dialogue et d'une concertation avec les services techniques d'encadrement. La sédentarisation massive et la crise des systèmes productifs ont considérablement modifié les structures sociales et les solidarités anciennes. La collaboration avec les Structures d'encadrement des masses (SEM) n'a pas atteint le niveau espéré, du fait de son rôle principalement centré sur des tâches d'encadrement politique. L'instauration en cours d'un nouveau système administratif décentralisé, basé sur la création de com-

munes en tant qu'unité territoriale, laisse présager de meilleures dispositions pour une plus large représentativité et une gestion plus attentive des préoccupations concrètes des populations.

- Les expériences de protection menées avec les communautés volontaires au cours de la première phase du projet ont permis de mesurer et d'évaluer la capacité et les limites de la participation. Les opérations de création d'une pépinière, la plantation des arbres, l'entretien et la gestion des périmètres sont aisément reproductibles par les villageois, sous réserve d'un encadrement technique et d'une formation adéquate. L'installation d'une stabilisation mécanique des sols dépasse les ressources et les moyens disponibles, du fait de l'importance de la tâche et de la difficulté d'approvisionner les chantiers en matériaux pour la confection de clayonnage.
- La participation communautaire doit-elle être accompagnée de mesures incitatives d'encouragement ou au contraire reposer uniquement sur une prise de conscience ? Cette alternative, longuement débattue et testée sur le terrain dépend d'abord du contexte socio-politique et de la volonté des

pouvoirs publics d'harmoniser la stratégie de l'ensemble des programmes intervenants dans un même secteur d'activité. En Mauritanie, la précarité de la situation nutritionnelle a conduit les autorités à mettre en place un important réseau de sécurité et d'assistance alimentaire. Lorsque la situation s'améliore, l'aide d'urgence, distribuée sans contrepartie, est utilisée à des fins de motivation pour la contribution des populations à des actions de développement, sous forme de vivres contre du travail. De ce fait, les populations considèrent que toute participation mérite compensation. Un tel point de vue est d'ailleurs recevable dans le cadre d'une activité de réhabilitation de l'environnement, n'induisant pas de retombées économiques dans le court terme. Enfin, les populations prennent prétexte de la concordance des travaux agricoles avec celles du reboisement pour solliciter un dédommagement. Ce dernier aspect est essentiellement d'ordre tactique, les cultures de décrue derrière barrages s'effectuant après la saison pluvieuse.

- La gestion des périmètres reboisés soulève de nombreux problèmes, directement liés à l'insécurité de la question foncière. La super-

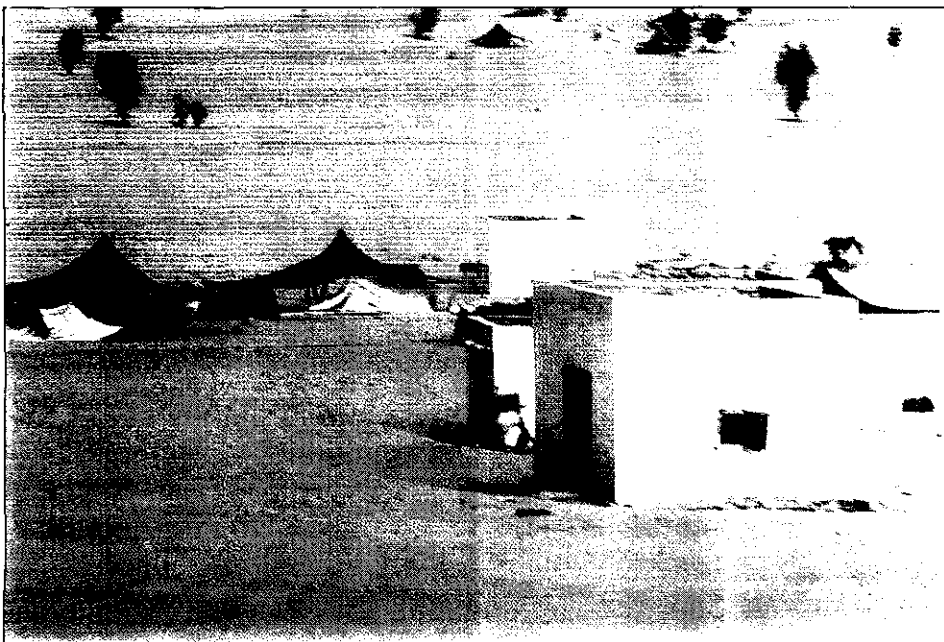


Photo: René Grojean

L'absence de garantie foncière sur les terroirs constitue un frein pour la responsabilité et l'investissement dans la protection de l'environnement.

position d'un droit foncier coutumier respecté et de textes législatifs récents, d'après lesquels la mise en valeur d'une terre confère un droit d'usage (tout en restant propriété de l'Etat), est source de nombreux conflits. A plusieurs reprises, divers groupes locaux sont venus revendiquer auprès du projet la propriété des périmètres reboisés, en vertu du principe du droit coutumier clanique. Plus généralement, les populations considèrent, non sans logique, que si la terre appartient à l'Etat, c'est à lui à prendre les mesures nécessaires pour son entretien et sa sauvegarde. Un tel débat, essentiel pour conforter des attitudes et des comportements nouveaux envers le milieu et la pratique du développement, dépasse le cadre d'intervention du projet. La garantie de l'usufruit pour les individus et les collectivités est une condition préalable pour l'aménagement et la gestion des terroirs.

La mise en oeuvre d'une participation contractuelle

L'expérience acquise au cours des trois premières années pour dégager des solutions originales à ces quatre grandes contraintes a conduit au choix d'une méthodologie de la participation, basée sur l'engagement contractuel des populations avec le projet. La nature des relations (droits et obligations) et la méthode de travail sont consignées sur un contrat écrit standard, définissant les formes et les modalités de l'engagement réciproque des deux partenaires. Le libre consentement des termes du contrat implique la responsabilité mutuelle des actions à conduire.

Chaque collectivité désireuse de souscrire un contrat de protection contre l'ensablement, doit s'organiser dans un groupement qui deviendra l'interlocuteur privilégié du projet. Il regroupe l'ensemble des adhérents volontaires, devenant ainsi le centre décisionnel et opérationnel pour la conduite des activités.

Au début de chaque campagne annuelle, le groupement décide, en fonction de ses priorités et de ses capacités, la quantité de travail qu'il souhaite investir dans le projet. Le programme est discuté sur le plan technique

et, après approbation, il constituera la base contractuelle de fonctionnement pour l'année. Le cahier des charges définit la répartition des obligations et des bénéfices des deux contractants. La conception et l'encadrement technique, la formation des villageois, l'approvisionnement en intrants et la logistique pour les gros travaux sont fournis par le projet. L'élevage des plants en pépinière, l'ensemble des opérations de reboisement et la gestion des périmètres sont du ressort des groupements.

Le projet rétribue financièrement le groupement quelques mois après la fin de la campagne, à partir du comptage du taux de réussite des plantations. Chaque arbre vivant est payé sur la base du prix de revient qu'il aurait coûté dans le cadre d'un travail en régie. Cette incitation monétaire est dégressive dans le temps : 75 % du coût pour la deuxième campagne et 50 % pour la troisième et dernière année. Le groupement assure la responsabilité de la redistribution de ces avantages aux différents participants.

Le périmètre reboisé appartient au groupement et sa gestion lui en incombe en collaboration avec les services compétents de la Direction de la protection de la nature. La clôture fournie par le projet facilite grandement les opérations d'entretien et de surveillance. Les populations, conscientes de l'impact rapide des plantations sur leur problème d'ensablement, considèrent prioritairement les boisements en tant que moyen de protection et, à terme, pour ses sous-produits forestiers.

Evaluation de la méthodologie

Les observations de terrain à la fin de la seconde campagne font apparaître un degré de satisfaction important des groupements et du projet, tant au niveau du fonctionnement que des résultats obtenus. La démarche d'une telle approche contractuelle visait non seulement à atteindre des objectifs quantitatifs de réalisation, mais aussi et surtout à transférer la responsabilité et la maîtrise du processus technique aux groupements. La concertation permanente et le suivi rapproché de l'encadrement ont permis de résoudre les problèmes

de lancement d'une telle stratégie. Les groupements ont acquis une personnalité et une autonomie de fonctionnement très intéressantes pour la pérennité des actions entreprises.

Le point sensible de cette approche contractuelle est directement lié à la capacité financière du programme de pouvoir dégager les ressources financières pour le paiement des mesures incitatives aux groupements. Il n'est pas évident que les seules ressources budgétaires nationales puissent supporter l'extension d'un tel programme après le départ du projet.

La diminution progressive des mesures incitatives au cours des trois années constitue une mesure transitoire de désengagement financier de l'encadrement, pour s'orienter en douceur vers une approche plus pédagogique. Il est encore trop tôt pour mesurer les effets de la décroissance des incitations sur le niveau de la responsabilité et de l'enthousiasme des groupements. Les risques de démotivation sont toutefois limités pour plusieurs raisons : les incitations sont économiquement secondaires en regard du sauvetage des maisons et des terres de culture. La présence de l'encadrement technique constitue une garantie pour les populations sur le plan de la sécurité alimentaire ainsi qu'une attente d'actions promotionnelles de développement.

L'importance du rôle des femmes

Dans la réalité quotidienne, la femme joue un rôle fondamental dans l'organisation et le fonctionnement des activités sociales et productives. Toutefois, son statut socio-culturel particulier limite généralement une légitime intention de participer à la prise de décisions et au partage de l'autorité.

La sédentarisation, l'exode saisonnier ou semi-permanent des hommes vers les centres urbains, l'abolition de l'esclavage, ont contribué à un remodelage plus égalitaire de la société rurale et à une redéfinition de la répartition sexuelle des tâches. Dans de nombreuses situations, les femmes se retrouvent aujourd'hui des interlocutrices de premier plan, tant pour les activités de production que pour celles de réhabilitation des périmètres reboisés.

Dans la pratique du développement, il n'est pas toujours possible, ni vraiment souhaitable, de segmenter et différencier les acteurs potentiels en fonction de classifications sexuelles ou de classes d'âge. L'activité de protection est du ressort de la communauté dans son ensemble. Toutefois, il faut garder en mémoire la surcharge de travail et la détérioration de la situation socio-économique de la femme, oc-



Photo: René Grojean

Groupe de femmes responsable de la pépinière dans un village du Brakna.

casionnées par les effets destructeurs de la dégradation écologique : plus grande difficulté d'approvisionnement en bois de feu, en eau, en produits de cueillette, disponibilité des terres cultivables, etc.

La création de groupements, ouverts à tous les membres sans distinction de sexe, facilite le débat d'idées et la libre expression interne. Le projet n'interfère pas directement dans les diverses positions arrêtées par le groupement. Toutefois, la phase de communication active au cours de la négociation du contrat annuel permet, sous couvert de considérations techniques, de suggérer des recommandations en faveur d'une meilleure insertion des femmes.

Les différentes expériences d'animation et de formation d'associations féminines aux techniques d'élevage de plants avaient donné d'excellents résultats au cours de la première phase du projet. L'importance numérique et le niveau de contribution des femmes dans les groupements sont très variables selon les collectivités, selon les survivances culturelles d'une structure sociale hiérarchisée et compartimentée. Dans la plupart des situations, les femmes assument de manière autonome l'élevage des plants forestiers pour le reboise-

ment et l'entretien des périmètres. Les gros travaux de stabilisation mécanique et de transplantation sont généralement effectués par les hommes, à cause de la pénibilité des tâches et d'un investissement en temps difficilement conciliable avec les nombreuses activités ménagères et productives des femmes.

Les avantages du programme d'extension de lutte contre l'ensablement, outre la redistribution des incitations monétaires à tous les membres du groupement au prorata de leur contribution, sont essentiellement centrés sur une sauvegarde du cadre de vie, intéressant la collectivité sans distinction de sexe. Les expérimentations en cours sur l'aménagement des systèmes productifs présentent une série d'opportunités plus importantes d'alléger les tâches quotidiennes des femmes et d'intégrer celles-ci au processus et aux bénéfices des améliorations apportées. Une telle orientation se trouverait renforcée si l'Institution manifestait une volonté supplémentaire de faire participer les femmes aux professions d'encadrement technique de terrain, professions qui sont presque exclusivement l'apanage des hommes.

L'aggravation des conditions climatiques, l'accroissement des prélèvements ont mis en évidence la fragilité des systèmes productifs et leur difficulté à pouvoir s'adapter dans un environnement aussi dégradé. Les connaissances superficielles des techniques agricoles de la plupart des anciens nomades sédentarisés, l'insécurité d'une agriculture pluviale devenue aléatoire, n'ont pas permis de redonner un dynamisme aux communautés rurales. Cette dégénérescence des pratiques productives, au profit d'attitudes et de comportements de survie, s'est soldée par des effets dévastateurs pour le milieu.

L'approche sectorielle de protection contre l'ensablement a permis de rompre une certaine compréhension fataliste des populations, en démontrant que l'investissement humain dans un écosystème dégradé était capable de stopper et même d'inverser le processus de la désertification. L'extension et la diffusion des outils techniques de réhabilitation du cadre de vie ne sont viables qu'à condition d'instaurer un programme d'accompagnement pour aider les populations à retrouver la maîtrise de leurs activités économiques.

Le projet s'est principalement orienté vers l'expérimentation et la vulgarisation d'ajustements techniques des savoir-faire traditionnels pour les adapter aux conditions actuelles

du milieu. L'unité d'intervention du programme repose sur la notion conceptuelle du terroir, c'est-à-dire l'ensemble des ressources naturelles exploité et géré par une collectivité. L'aménagement des techniques porte sur les trois composantes du système économique agro-sylvo-pastoral dominant. L'intégration des activités est conçue de manière à ce que des pratiques, devenues concurrentielles et dévastatrices, puissent retrouver une complémentarité économique dans un souci d'équilibre avec l'environnement.

Ce programme d'aménagement et de gestion intégrée des terroirs est actuellement expérimenté dans quatre zones : Chogar-Gadel et Lemden dans le Brakna, Hassey Tine et Soudou dans l'Assaba. Les villages retenus dans chacune des zones offrent une potentialité de mise en valeur, sous réserve d'une maîtrise des deux facteurs-clé : l'eau et le sol.

L'objectif du programme a une double vocation :

- assurer une plus grande sécurité alimentaire des populations par l'accroissement de la productivité biologique des sols (diversification des cultures et augmentation des rendements agricoles) et la constitution de réserves fourragères pour le bétail;
- diminuer la pression sur l'environnement



Photo: René Grojean

La survie de l'élevage traditionnel passe obligatoirement par l'aménagement de pratiques extensives et la constitution de réserves fourragères.



Vue en aval d'un réservoir constitué de gabions dans le lit d'un oued - Chogar-Gadel, Brakna.

par des plantations forestières et fruitières de protection et de production.

La composante agricole

Le programme développé en grandeur réelle, directement avec les villageois, tend à vulgariser les outils techniques permettant d'assurer une meilleure maîtrise de l'eau et des sols, facteurs déterminants du cycle végétatif dans le Sahel. En zone saharo-sahélienne, l'agriculture est dépendante du niveau et de la régularité de distribution des pluies pour permettre le développement normal des productions. Les cultures derrière barrages ou diguettes ont permis depuis des siècles de se prémunir contre les fluctuations climatiques. Les zones de décrue naturelle ou artificielle sont rares et occupées depuis des générations par des agriculteurs sédentaires. De ce fait, le mouvement spontané et contraint de fixation des anciens nomades n'a pas pu bénéficier d'un plan d'installation en regard des possibilités limitées de développement de l'agriculture de décrue.

Dans le même temps, la sédentarisation était le plus souvent vécue par les nomades

comme une situation temporaire, au cours de laquelle les évocations de reconstitution du troupeau supplantaient l'investissement d'infrastructures agricoles. La persistance de la sécheresse et le manque de viabilité d'une agriculture pluviale, devenue très aléatoire, n'ont pas permis de répondre à une telle attente, ni même d'ailleurs de satisfaire les besoins essentiels de subsistance.

Le programme expérimental en cours consiste à vulgariser des techniques adaptées pour la conservation des eaux et des sols (CES) par la création de petites infrastructures villageoises, ainsi que l'apprentissage de méthodes culturales plus productives. Le schéma d'aménagement des terroirs dépend des problèmes locaux spécifiques. Le plus souvent, il comprend les activités suivantes :

- stabilisation des bassins versants et des oueds avec la construction de gabions pierreux pour freiner l'érosion hydrique et favoriser l'infiltration de l'eau d'écoulement dans les sols ;
- construction d'un réseau de diguettes et de demi-lunes en terre pour la rétention et l'infiltration de l'eau sur les zones cultivables ;
- reconstitution de la fertilité des sols par apport de fumure organique animale sur les parcelles ;
- diversification des cultures (blé, orge) pour assurer une plus grande sécurité alimentaire ;
- vulgarisation de nouvelles pratiques culturales : sous-solage des parcelles, semencement à la volée).

Les résultats obtenus sont encore trop récents et dispersés pour établir une réelle évaluation des activités entreprises. Toutefois, les populations et le projet sont satisfaits des premières améliorations induites dans le domaine agricole. La mise en place des gabions et des diguettes a permis de gagner des surfaces cultivables non négligeables, de freiner l'érosion hydrique et de bien conserver l'eau de ruissellement apportée au cours de la saison

pluvieuse. Le sous-solage, l'apport de matière organique animale, l'ensemencement à la volée ont permis d'accroître les rendements d'une manière convaincante. L'introduction et la diffusion de ces nouvelles pratiques ont contribué à redonner confiance aux agriculteurs dans leur capacité à mieux maîtriser les éléments du cycle végétatif, ainsi qu'à leur assurer une plus grande sécurité d'approvisionnement alimentaire.

L'efficacité des réalisations, tant sur le plan technique que sur celui de la promotion socio-économique des populations, est reconnue par les différents partenaires de l'intervention. La question posée est celle de la capacité de reproduction et d'appropriation de ces techniques par les groupements. Le fossé technologique entre les pratiques traditionnelles faiblement mécanisées et les gros moyens du projet : tracteurs, sous-soleurs, camions, chargeurs, etc. est très important.

Au stade actuel d'expérimentation, il apparaît peu réaliste de songer que les groupe-

ments auront la capacité financière et technique pour acquérir ou louer un équipement aussi sophistiqué et coûteux. Le développement de techniques intermédiaires, telle la traction animale, devrait être testé afin de diminuer les coûts d'équipement et ne pas décourager les collectivités. La réussite pour la diffusion d'un tel programme nécessite, au niveau de l'institution, la définition de mesures propres à encourager de telles opérations comme le crédit rural ou la constitution de fonds de roulement.

La composante élevage

Le surpâturage des troupeaux sédentaires (élevage de case) est en grande partie responsable de la dégradation écologique autour des villages. Les animaux — chèvres et moutons en majorité — sont libérés chaque matin de l'enclos attenant à l'habitation et livrés à eux-mêmes pour trouver leur nourriture. Une telle

Attentifs et perplexe, les habitants regardent une démonstration de nouvelles pratiques culturales : sous-solage et ensemencement à la volée d'une parcelle aménagée derrière une diguette - Chogar-Gadel, Brakna.



Photo: René Grojean

pratique explique l'évolution progressive des cercles concentriques de dégradation, s'étendant au fur et à mesure de l'accroissement des distances parcourues par les animaux pour trouver leur nourriture.

La constitution de réserves alimentaires pour les animaux constitue une activité prépondérante pour favoriser la régénération de la végétation naturelle autour des villages. Au cours de la période 1983-1986, le projet s'était efforcé de convaincre et d'amorcer des solutions pour pallier l'effet destructeur des animaux : rotation des pâturages périphériques sous la conduite d'un berger, plantation d'arbres fourragers, ensemencement de pâturages détériorés, etc.

Le projet souhaitait pouvoir aller plus loin dans cette direction, en développant une pratique qui satisfasse les mentalités rurales et diminue la pression du bétail. La constitution de réserves fourragères en sec à partir de prélèvements sur les pâturages naturels au moment de la saison des pluies répondait à cette double préoccupation.

La partie méridionale de la Mauritanie est constituée d'excellents pâturages. Avec une pluviométrie normale, la végétation herbacée colonise en l'espace de quelques semaines

l'ensemble de cette zone sahélienne. Une quantité importante de ce potentiel ne sera pas utilisée par les troupeaux transhumants. Lors du retour de la saison sèche, une telle abondance herbacée risque de constituer un excellent combustible pour la propagation des feux de brousse, contribuant ainsi à accentuer la destruction des arbres et d'une manière plus générale la dégradation du milieu.

D'un point de vue technique, le projet a procédé aux différents essais avec un matériel identique et une méthode semblable à ce qui se pratique pour la récolte des foin dans les pays à climat tempéré. La coupe de l'herbe était assurée mécaniquement par une barre de fauche actionnée par un tracteur. L'intensité de la chaleur a facilité le séchage du foin qui n'a pas eu besoin d'être retourné avant son compactage par une presse mécanique, sous forme de bottes rectangulaires d'une vingtaine de kilos.

Le foin récolté est très apprécié par le bétail et soulage d'autant la pression des animaux sur le milieu, principalement lors de la période de soudure. Il est encore prématuré de pouvoir mesurer l'impact d'une telle action sur la gestion des terroirs villageois. Comme pour la composante agricole, la diffusion d'une telle pratique reste sujette à la capacité financière et technique des groupements de pouvoir se procurer des équipements mécanisés.

Le fourrage en sec est promis à un bel avenir, tant par les potentialités inépuisables de production que par les débouchés économiques offerts. Outre des besoins rapidement satisfaits au niveau des villages, il existe une forte demande pour un élevage en zone périurbaine qui tend à se développer de plus en plus. D'autres usages variés sont envisageables : constitution d'importantes réserves fourragères le long des axes de transhumance, généralisation des pare-feu avec la méthode du fauchage, essais de substitution pour la confection des claies.

La composante forestière

Cette composante reprend en majeure partie le programme d'extension de lutte contre l'ensablement concernant soixante sites. Lorsque

Distribution des réserves fourragères aux villageois au moment de la période de soudure - Chogar-Gadel, Brakna.



Photo: René Grojean

les zones ne sont pas trop dégradées, ni directement menacées par les dunes, les plantations peuvent être conçues, en partie comme une activité de production du bois et de ses sous-produits. Parallèlement, l'UNSO finance une opération de vulgarisation et de diffusion de foyers améliorés, susceptibles d'économiser 40 % de la consommation de charbon de bois. Un volet concernant l'adaptation et l'amélioration d'essences fruitières (dattiers, goyaviers, manguiers, figuiers) est également en cours d'expérimentation.

Nature de la relation avec les populations

L'ensemble des activités du programme d'aménagement et de gestion intégrée des terroirs fonctionne sur le modèle méthodologique de la participation contractuelle. Le projet traite exclusivement avec les groupements et non avec des individus. Compte tenu du caractère expérimental des opérations entreprises, principalement dans le volet agricole, des formes d'encouragement et de sécurité alimentaire sont prévues pour l'apprentissage des compétences.

Sous la responsabilité technique du projet, les participants ont la charge de construire des gabions en pierre et de contribuer à la fertilisation des sols par l'apport de fumure. Avec ses moyens mécanisés, le projet se charge d'assurer la logistique pour la construction des diguettes, le sous-solage, l'approvisionnement en semences, etc. Pour la réalisation des gros travaux nécessitant un investissement de travail important, les groupements perçoivent une dotation de vivres, évaluée sur la base des tâches effectuées.

Les données relatives au programme d'aménagement et de gestion des terroirs villageois sont encore trop dispersées pour définir des clauses contractuelles à ces différentes opérations. Devant le succès de l'expérimentation, la question de l'extension et de la diffusion des acquis ne se pose pas en terme de motivation des collectivités, mais dans celle de leur capacité technique et financière à reproduire ces techniques. L'élaboration



Photo: René Grajean

d'une technologie appropriée, l'accès à des formes de crédit, l'organisation de coopératives pour l'achat ou la location des équipements, l'établissement de fonds de roulement, constituent autant de mesures d'accompagnement préalables pour la réussite du programme.

Cuisson alimentaire avec un foyer amélioré, conçu pour brûler les palmes mortes dans les oasis.

ENSEIGNEMENTS DU PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

Le programme de lutte contre la désertification, développé par l'UNSO en Mauritanie au cours de la décennie 1980-1990 visait à formuler des éléments de réponse, d'ordre conceptuel, technique et méthodologique à deux interrogations majeures, susceptibles de freiner le processus de dégradation écologique :

- la capacité de maîtrise de la dynamique de l'ensablement dans un écosystème saharosahélien aussi fortement dégradé ;
 - la mise au point et l'intégration de techniques et de pratiques adaptées dans les connaissances traditionnelles, permettant d'associer la préservation de l'environnement et l'amélioration des conditions de vie des populations.
- L'approche expérimentale curative, développée au cours de la première phase opérationnelle (1983-1986) a permis de sélectionner et d'adapter toute une série de techniques efficaces et convaincantes pour lutter contre l'ensablement. L'effet démonstratif des réalisations a suscité au sein des collectivités un important mouvement de prise de conscience sur les relations de cause à effet du schéma de dégradation écologique. Les options techniques, aisément reproductibles, ont donné des résultats très motivants dans un laps de temps relativement bref. Les populations, légitimement soucieuses de voir avant de croire, sont maintenant convaincues de l'intérêt de telles pratiques et sollicitent spontanément la collaboration du projet pour la protection de leur terroir.

Le choix d'une stratégie de participation à caractère contractuel, élaborée avec les groupements, répond à une nécessité méthodologique d'organisation et de répartition des tâches pour assurer la diffusion, l'appropriation et la pérennité des acquis techniques, compte tenu de l'accroissement des demandes d'intervention et de moyens financiers et logistiques limités. Une telle méthodologie présente l'avantage de responsabiliser collectivement la communauté face à son problème écologique

spécifique. L'organisation des groupements a pour objectif de faciliter l'apprentissage et le transfert des connaissances techniques et pour finalité, une prise en charge autonome des populations pour la maîtrise et la gestion de leurs terroirs.

- Les premiers éléments d'appréciation des résultats du programme expérimental de lutte préventive contre la désertification sont prometteurs. Les essais réalisés sur le terrain dans le domaine de l'aménagement des systèmes productifs satisfont à brève échéance au double objectif de préservation et d'amélioration du potentiel productif des terroirs. La maîtrise de l'eau et des sols, l'accroissement des rendements agricoles, la diversification des cultures, la constitution de réserves fourragères pour le bétail, suscitent l'intérêt et l'adhésion des groupements villageois. Les implications de cette approche intégrée ouvrent la voie à des perspectives nouvelles pour une gestion plus équilibrée et l'amélioration de la sécurité alimentaire des populations des zones rurales.

L'ensemble de ces différents résultats, obtenus dans un milieu fragile et dans des conditions de travail difficiles, a nécessité des moyens financiers, logistiques et humains importants. L'extension et la réussite du programme de lutte préventive contre la désertification sont dorénavant étroitement liées à la capacité de reproductibilité des acquis techniques par les populations. L'effort à venir devra tout particulièrement porter sur les moyens et les formes d'accessibilité des équipements nécessaires ou bien encore sur la mise au point de matériels plus conformes à la capacité financière et technique du monde rural.

- Les acquis techniques et méthodologiques fournissent une somme d'informations et d'enseignements très bénéfiques, largement réutilisables dans la grande majorité des situations écologiques sahéliennes. Les techniques et les réalisations présentées ont été conduites dans des conditions écologiques et climatiques extrêmes, situées dans

la zone saharo-sahélienne fragile et instable. La publication des résultats de telles expériences est conçue de manière à permettre à des projets en cours ou à venir, d'épargner bien des efforts et des investissements financiers de mise au point et d'apprentissage de techniques éprouvées et viabilisées avec succès dans les domaines suivants :

- mise au point de techniques de protection et de plantation en zone dunaire ;
 - adaptation et amélioration de pratiques culturelles dans le système productif agro-sylvo-pastoral (constitution de réserves fourragères en sec, fumure, sous-solage) ;
 - élaboration d'une méthodologie de diffusion et d'appropriation des acquis par le biais de l'engagement contractuel des groupements villageois.
- L'ensemble des travaux opérationnels de terrain et des recherches conceptuelles mené tout au long de la décennie 1980 a facilité une meilleure connaissance et compréhension des mécanismes et des implications socio-écologiques du processus de la désertification. Le séminaire régional, organisé à Nouakchott en 1984 par le CILSS-Club du Sahel, avait permis de dégager un large consensus pour la réorientation de la stratégie d'intervention : l'abandon de l'approche sectorielle au profit d'une approche globale et intégrée.

L'enseignement de ce changement d'approche stratégique dans l'expérience mauritanienne s'inscrit dans l'évolution radicale du système de planification des interventions. L'élaboration du Plan directeur de lutte contre la désertification avait été conçue dans les années 1981-1982 selon une programmation nationale et centralisée. Le nouveau schéma qui régira les activités de la décennie des années quatre-vingt-dix s'appuie sur une approche décentralisée au niveau des régions. Cette conception nouvelle permet le passage entre le saupoudrage antérieur d'actions sectorielles, bénéfique à court terme mais insuf-

fisant pour créer une réelle dynamique, et les fondements d'une politique d'aménagement du territoire, prenant en compte les potentialités régionales de développement et les besoins des populations.

Une telle évolution de la part des planificateurs a l'avantage de traduire avec plus de réalisme les divers problèmes posés et vécus sur le terrain. La désertification est maintenant appréhendée en tant que processus au

L'aménagement de petites infrastructures villageoises pour la conservation de l'eau et des sols est déterminant pour la promotion socio-économique des populations.



Photo: René Grojean



*Transition culturelle du mode d'habitat.
La tente reste l'endroit privilégié de la
vie sociale.*

niveau des interactions entre l'homme et son milieu. Les capacités financières et logistiques d'intervention ont été repensées en termes d'efficacité, d'intégration et de dynamisme de développement à partir des potentialités socio-écologiques régionales.

La décentralisation politique, initiée avec l'instauration des Communes en 1989, va se trouver dotée des moyens et des outils économiques pour encourager la protection et la mise en valeur des pôles régionaux. L'ensemble de ces mesures, tout à fait positives sur le plan prévisionnel et logistique, trouverait un écho encore plus important si, dans le même temps, le problème du statut juridique des terres pouvait permettre de garantir les investissements individuels ou collectifs des populations sur leurs terroirs.

La valorisation des expériences et des résultats de terrain, le partage des acquis et des compétences s'affirment comme le mail-

lon indispensable d'une solidarité entre les acteurs quotidiens et le moyen d'éviter une dispersion des efforts financiers et humains dans la mise au point et l'apprentissage des techniques.

De telles actions, initiées dans le cadre du programme mauritanien, ont contribué à renforcer la confiance et la détermination des techniciens par le biais de visites, de stages de formation, d'échange de semences, avec d'autres projets sahéliens. Ce travail rédactionnel procède de ce même souci d'ouverture et de communication envers un problème écologique qui déborde largement la lutte quotidienne, courageusement entreprise par les populations sahéliennes.

La beauté et la magie des formes dunaires ont souvent inspiré la muse des écrivains pour nous renvoyer une vision poétique et esthétique des déserts. L'information sur la désertification, le désarroi et les espérances des habitants sont le plus souvent réduits à des généralités journalistiques confuses et médiatiques. Gageons que ce travail d'information puisse contribuer à une perception plus objective des problèmes et des solutions et rendre hommage à tous ceux qui oeuvrent à l'amélioration des conditions d'existence dans le Sahel.



Realisé pour l'UNSO par le
Programme des Réseaux Sud,
Institut International pour l'Environnement
et le Développement (IIED).
Production : Julian Lewis.