La lutte contre l'ensablement des Oasis en Mauritanie

Journées internationales sur l'Agriculture et la gastronomie des Oasis

Mouradi Benzaghou

ELCHE du 14 au 15 octobre 2009

La lutte contre l'ensablement des Oasis

En Mauritanie

Résumé :

Les oasis mauritaniennes réparties dans les quatre principales régions oasiennes du pays (Adrar, Tagant, Assaba et Hodhs) sont confrontées de façon permanente aux menaces d'ensablement et de dégradation des infrastructures socio économiques. Les différents programmes de lutte contre l'ensablement mis en œuvre par le gouvernement avec l'appui des partenaires techniques et financiers ainsi que les programmes similaires menés dans les pays du Sahel, ont permis de mettre au point les approches adaptées à la fixation des dunes menaçantes. Le projet Oasis phase II de Mauritanie cofinancé par le FIDA et le FADES, a engagé dans le cadre de son programme d'appui au développement des régions oasiennes, des actions de reboisement et de stabilisation des dunes menaçant certaines oasis et leur infrastructures socio économiques.

Les techniques mises au point par les différents projets spécifiques à la lutte contre la désertification menés tant en Mauritanie que dans les zones désertiques des pays du Sahel (Tchad notamment) ont montré leur validité et leur efficacité dans la lutte contre l'ensablement lorsqu'elles étaient mises en œuvre de manière maitrisée. Ces techniques s'appuient en particulier sur l'utilisation de l'humidité résiduelle des dunes et l'utilisation de techniques combinées de fixation mécaniques et biologiques avec des espèces locales adaptées.

Cependant les résultats du Projet Oasis ne furent pas toujours probants en raison de l'insuffisances des moyens financiers mobilisés pour ce programme, mais aussi du manque de sensibilisation et de formation des populations concernées, avec pour conséquence une mise en œuvre inappropriée des techniques recommandées de fixation des dunes et de leur boisement, de lacunes dans l'encadrement des opérations et de leur suivi et, de l'absence de protection et de maintenance des travaux effectués pour la sauvegarde des plantations réalisées et la stabilisation durable des dunes.

La présente communication vise à présenter les différents types de menaces auxquelles sont confrontées les oasis mauritaniennes, les techniques mises au point pour la fixation des dunes en zones désertiques et sahéliennes de Mauritanie et, les résultats de l'expérience du Projet oasis en la matière ainsi que les leçons à en tirer

Mots clés :

Ensablement oasis, fixation mécanique, fixation biologique, humidité résiduelle, clayonnage, dunes.

La lutte contre l'ensablement des oasis en Mauritanie

I. La problématique de la désertification en Mauritanie.

1. L'ensemble du territoire de la République Islamique de Mauritanie est actuellement menacé par le processus de désertification en raison de facteurs climatiques défavorables (sécheresses prolongées) et de facteurs induits liés aux comportements des populations (sédentarisation et concentration dans les zones favorables, surpâturage, déboisements, etc). L'un des aspects les plus spectaculaires des graves conséquences de cette désertification, réside dans le mouvement des dunes et, l'ensablement des infrastructures socio économiques du pays notamment dans les zones oasiennes.

II. Caractérisation des zones oasiennes de Mauritanie

A. Le milieu physique

2. Le secteur oasien de Mauritanie est localisé principalement dans les régions de l'Adrar, du Tagant, de l'Assaba et des deux Hodhs (Gharbi et Chergui). De manière générale, les oasis sont localisés dans des dépressions inter dunaires (cas le plus fréquent dans l'Assaba et les Hodhs) et, le long des lits d'oueds encaissés dans les plateaux rocheux qui constituent le système géologique dominant dans l'Adrar et le Tagant.

B. Le climat

3. Le climat des régions oasiennes est de type subsaharien désertique dans l'Adrar et le Nord Tagant (pluviométrie variant entre 65 et 95 mm) et, de type saharo-sahélien dans l'Assaba, le Sud Tagant et les deux Hodhs (pluviométrie variant de 160 à 270 mm).

C. Le sol et la topographie

4. Les sols des régions oasiennes sont des sols sablonneux à faciès désertique reposant sur le socle rocheux du substrat géologique. Dans les régions de l'Adrar et du Tagant, ces sols sont soumis à une forte érosion éolienne leur conférant une grande instabilité (système dunaire évolutif). Dans les régions de l'Assaba et des Hodhs, les sols dunaires instables sont également répandus mais les conditions climatiques plus humides de ces régions ont permis la création de sols plus évolués et plus stabilisés.

5. Dans toutes les régions, les zones inondables sont constituées de sols limono-sableux favorables aux cultures de décrue.

III. Les systèmes oasiens des différentes régions

6. Les systèmes de production des quatre régions varient avec les conditions naturelles et socio économiques qui leur sont propres. La région de l'Adrar constitue la zone oasienne

où les systèmes de production sont les plus intensifs (maitrise par les populations du système oasien : relatives bonnes pratiques culturales du palmier dattier et diversification des cultures sous jacentes).Cependant les faibles ressources hydriques et la surexploitation de la nappe phréatique constituent une contrainte majeure pour le développement de la production. La région du Nord Tagant présente un système de production similaire à celui de l'Adrar bien que moins intensif. Dans ces deux régions les cultures de décrue sont limitées en raison de la faible pluviométrie (une bonne année sur quatre en moyenne). Dans les régions de l'Assaba et des Hodhs, le système de production est dominé par l'élevage et les cultures pluviales (mil) et de décrue (sorgho, niébé), la palmeraie très hétérogène est conduite de manière extensive et la production de dattes ne constitue qu'un appoint aux autres productions agricoles. Les cultures sous jacentes, connaissent une progression sensible grâce aux appuis apportés par le gouvernement et les partenaires techniques et financiers (PTF).

IV. La caractérisation de l'ensablement des zones oasiennes

A. Les différents types de menaces

7. Pour faire face aux conséquences de la désertification, le gouvernement a défini dés les années 80 une stratégie de lutte contre la désertification et lancé avec le concours des PTF de nombreux projets de lutte contre la désertification et de préservation des sites socio économiques menacés par l'ensablement. Parmi les projets les plus significatifs, il faut citer notamment : le Projet de Lutte contre l'Ensablement et de Mise en Valeur Agro Sylvo Pastorale (PLEMVASP), le projet de protection des routes contre l'ensablement, la ceinture verte de Nouakchott. Ces projets ont permis de jeter les bases des approches techniques de reboisement et de fixation des dunes dans les différentes régions du pays.

8. Les différents types d'ensablement qui menacent les oasis et leurs infrastructures varient avec la configuration du site de localisation de l'oasis et la direction des vents dominants. On rencontre les formes suivantes d'ensablement:

a. L'ensablement sous forme d'érosion en nappe.

9. Dans ce cas, il s'agit de déplacement de particules sableuses à la surface du sol dénudé et plat sans formation dunaire apparente. Ce type d'ensablement entraine la formation d'un voile éolien plus ou moins épais en fonction de la nature du sol et l'importance du dépôt et se rencontre généralement dans les zones d'alluvions (Bathas) et sur les cordons dunaires en cours de déstabilisation. Il entraine en présence d'un obstacle, la formation de monticules appelés nebkas (en flèche de sable ou buissonnante). Ce type de menace est le plus fréquent dans les oasis et, dans l'ensemble des régions

b. L'ensablement sous forme de barkhanes isolées.

10. Les barkhanes (dunes en forme de croissant) sont de tailles variables (1 à 6 m de hauteur). Elles se forment soit localement à partir d'anciens dépôts alluvionnaires ou d'un ancien cordon remanié, soit de source lointaine ou bien de par leur position géographique. On les rencontre plus fréquemment dans la zone saharienne (Adrar et nord Tagant) où elles peuvent menacer gravement une oasis et ses infrastructures. Leur vitesse d'avancement (22 à 88 m/an) est proportionnelle à la fréquence des vents actifs et inversement proportionnelle à leur taille.

c. L'ensablement sous forme de barkhanes jointives.

11. C'est un assemblage de barkhanes isolées qui se chevauchent donnant naissance à un modèle dunaire complexe à plusieurs crêtes et dont la dénivellation peut atteindre et même dépasser 15 mètres. Ce type d'ensablement est observable dans les abords des palmeraies en amont et en aval des escarpements rocheux.

d. L'ensablement par les cordons dunaires. (sifs ou dunes linéaires)

12. Ce type d'ensablement fréquent en zone sahélienne est du aux mouvements de cordons dunaires vifs constitués à partir des cordons fossiles (appelés cordons ogoliens) en cours de remaniement par le vent. Ce type d'ensablement menace fréquemment des infrastructures socio économique (villages, routes) présentes dans les parties inférieures des cordons fossiles. Ils sont spécifiques à certaines régions dans la bande sahélienne.

B. Les effets de l'ensablement.

13. Les principaux effets de ces types d'ensablement se traduisent par :

a. La dégradation des infrastructures socio économiques et notamment :

- L'ensablement des parcelles de culture dans les palmeraies
- L'envahissement du village et des habitations par le sable
- Le recouvrement des zones de décrue et la réduction des surfaces inondables,
- Le recouvrement des voies de communication (pistes et routes)
- L'ensablement des puits et des réseaux d'irrigation (bassins, canaux),

b. Réduction de la production agricole et accroissement de la pauvreté

c. Dépenses récurrentes pour le désensablement

V. Les techniques de fixation des dunes en Mauritanie

14. Les projets de lutte contre l'ensablement mis en œuvre en Mauritanie à partir des années 1985 et notamment le projet PLEMVASP, ont permis la mise au point de techniques

relativement efficaces pour la fixation des dunes et la protection des sites socio économiques menacés par l'ensablement. Ces techniques s'articulent autour de deux étapes complémentaires : (i) une première étape de fixation mécanique de la dune menaçante et, (ii) une étape suivante de fixation biologique (reboisement), les deux étapes complémentaires sont exécutées selon des conditions particulières en fonction de la configuration de la dune et de sa localisation par rapport au site menacé.

A. Les reboisements en zones désertiques.

15. Les zones de l'Adrar et du Nord Tagant sont celles principalement concernées par ce type d'intervention.

a. La phase de fixation mécanique des dunes (clayonnages)

16. Cette phase est essentielle et consiste à stopper progressivement le déplacement des grains de sable à l'intérieur du maillage retenu et de permettre le développement de la vie végétale. Ce résultat peut être obtenu en érigeant des obstacles sous forme de claies d'une perméabilité de 30 à 40 % susceptibles de favoriser l'étalement des dépôts sableux et le nivellement du site permettant la modification du modelé dunaire et le développement des plants qui seront plantés par la suite. Ces clayonnages sont réalisés selon différents schémas en fonction du type d'ensablement. Ainsi, on peut avoir les types de clayonnages suivants :

i. Type I : Clayonnage non croisé.

17. Ce type de clayonnage est adapté dans les sites soumis à l'érosion en nappe. Le clayonnage non croisé correspond à un palissage carré ou rectangle de longueur égale à la longueur du site et de largeur de 100 mètres. La densité du clayonnage est de 400 m/l/ha.

ii. Type II : Clayonnage croisé

18. Ce type de clayonnage s'impose dans le cas de traitement de barkhane isolée ou de barkhanes jointives. Ce type de menace (en barkhanes) peut être associé à une érosion en nappe. Les clayonnages sont réalisés selon un carroyage de 40 x 20 m de densité de l'ordre de 850 à 1000 m/l. Dans la partie de déflation, le clayonnage sera identique au type I, c'est-à-dire non croisé. Plus le carroyage est dense, plus l'érosion en nappe dans les mailles est réduite, ce qui assure une bonne stabilité de la zone à boiser. Cependant les considérations économiques limitent la densité du carroyage aux normes ci-dessus indiquées.

19. La configuration des clayonnages peut prendre une forme en I lorsque les vents dominants sont perpendiculaires à l'infrastructure à protéger ou en L (deux rectangles faisant un angle droit) lorsque les vents dominants sont obliques.

iii. Les matériaux de confection des clayonnages

20. Les clayonnages sont confectionnés avec les matériaux locaux et notamment : i) les feuilles de palmes de dattier, ii) les branchages d'espèces locales (notamment le Balanites Aegyptiaca [*Teïchot]* et le Tamarix aphylla [*Tarfa]* et Tamarix Sénégalensis dans les zones sahariennes).

21. Cependant, les clayonnages confectionnés avec les feuilles de palmes sont plus couteux, ce matériau étant commercialisé (entre 5 à 10 UM la palme) par les oasiens pour de multiples utilisations. Certains programmes de reboisements (notamment le programme de protection des routes contre l'ensablement) ont utilisé avec succès le film plastique pour la confection des claies dans les régions où le matériel végétal pour les prélèvements des branchages était absent ou réduit.

22. La pose des clayonnages sur le site à reboiser doit être effectuée entre trois à six mois avant la plantation (à partir du mois de février) afin d'obtenir le maximum de stabilité du site à reboiser (le reboisement s'effectuant au cours de la saison des pluies à partir du mois de Juillet-aout). La fixation mécanique des sites à reboiser constitue la phase la plus difficile et la plus couteuse si l'on intègre les couts de confection, d'installation puis de maintenance pendant la durée nécessaire à l'implantation définitive des plants mis en place.

b. La phase de fixation biologique des dunes (plantation)

23. Les plantations des dunes ne peuvent réussir que si celles-ci ont été au préalable stabilisées par une fixation mécanique correctement effectuée (type de claies adapté et durée de mise en place avant la plantation). Dans les zones sahariennes à fort déficit pluviométrique (50 à 80 mm/an), les techniques mises au point par les différents projets engagés dans le cadre de la lutte contre l'ensablement en Mauritanie, recommandent pour les zones désertiques :

- **La plantation avec arrosage impératif en vue de créer une colonne humide entre le plant et l'humidité résiduelle se trouvant au fond de la dune.**

24. Les sables dunaires dénudés ont la propriété de conserver sur une longue période une partie de leurs eaux d'infiltration pluviale en raison de l'absence d'évaporation due à un fort albédo du sable en surface et, une mauvaise conductivité de la chaleur en profondeur, ainsi qu'en raison d'une faible remontée capillaire dans le sable, remontée entravée par le mulch constitué par le sable sec en surface. Cette humidité résiduelle se situe à des profondeurs variables en raison des remaniements éoliens en surface et du pendage des couches

entrecroisées à l'intérieur de la dune. Elle varie également avec le type de dune et de sa configuration.

25. Ainsi, et pour garantir la viabilité des plantations, il est nécessaire de déterminer la profondeur de l'humidité résiduelle et de procéder pendant la plantation (au début de la saison des pluies) à un arrosage des plants en vue de créer une colonne humide assurant la jonction avec l'humidité résiduelle et l'alimentation en eau de la plante grâce aux remontées capillaires ainsi favorisées. Il a été déterminé que la quantité d'eau nécessaire par plant (variable selon la profondeur de la nappe résiduelle) est de l'ordre de 50 à 100 litres d'eau sachant que 10 litres d'eau peuvent humecter 25 cm de sable.

- **Les plants doivent être placés profondément dans le sol (30 à 60 cm de profondeur du collet selon l'espèce).**

26. Les plants doivent produits en pépinière dans des sachets de 16 x 30 cm remplis de sable dunaire (si possible enrichi de sable récolté sous des acacias). La technique mise au point de plantation dans un cylindre (voir infra) permet la plantation à cette profondeur favorable non seulement à la reprise du plant, mais aussi à la résistance au déchaussement. Pour le *prosopis juliflora,* la profondeur de semis peut aller jusqu'à 60 cm pour des plants bien développés. La durée d'élevage des plants en pépinière est d'au moins trois mois voir légèrement plus selon la rapidité de développement propre à chaque espèce.

- **La densité de plantation est de l'ordre de 200 plants par hectare en zone saharienne.**

27. L'écartement des plants est de 10 x 10 m sur les dunes vives. Dans la zone déflationnaire, des graminées pérennes sont plantées (*Panicum turgidum et Aristida pungens).*

- **A long terme le devenir de la plantation est conditionné par la présence d'une nappe phréatique perchée.**

28. La sélection du site à fixer doit tenir compte non seulement de la nécessité par rapport à la menace qu'il constitue, mais aussi par la présence de nappe phréatique pouvant assurer la relève de l'alimentation en eau du plant après l'épuisement possible de l'eau résiduelle de la dune. Ceci est souvent assuré à proximité des oasis mais le choix des espèces non envahissantes doit être pris en considération.

iv. Techniques spécifiques aux plantations en zone saharienne

- **Utilisation d'un cylindre métallique (schéma en annexe)**

29. La technique de plantation et d'arrosage nécessite l'utilisation d'un cylindre métallique biseauté de 30 cm de diamètre et de 40 cm de hauteur. Ce cylindre enfoncé dans le sable permet la confection du trou de plantation à la profondeur voulue, la pose en profondeur du plant (30 à 60 cm selon l'espèce considérée) et, l'arrosage dirigé (10 l par 25 cm de sable) assurant la création de la colonne humide rejoignant l'humidité résiduelle. Après la plantation et l'arrosage, le cylindre est retiré et le trou de plantation comblé avec le sable sec.

- **Disponibilité de ressource en eau pour l'arrosage.**

30. Pour les plantations avec arrosage, il est impératif de disposer d'un puits à proximité du site et, de l'équipement nécessaire à l'amenée de l'eau au site (moto pompe et tuyauterie, arrosoirs).

31. Dans certains cas exceptionnels, en cas de sécheresse prolongée et de dépérissement visible des plants, il est recommandé de procéder à des injections d'eau en mettant en place le dispositif nécessaire (moto pompe, citerne surélevée sur le site, tuyauterie et injecteurs). Mais cette technique relativement couteuse est rarement pratiquée.

B. Le reboisement pluvial en zone sahélienne

32. La pluviométrie étant plus élevée dans ces zones, les opérations sont moins contraignantes et les taux de succès plus élevés. La fixation mécanique des sites à reboiser obéit aux mêmes principes qu'en zone saharienne. Cependant les clayonnages sont réalisés essentiellement avec les branchages de *Leptadénia pyrotechnica (Titarec) ou herbe à chameau* très répandu dans ces régions associés avec des branchages épineux *d'acacia* et de C*alotropis procéra.*

a. Les techniques de plantation.

33. La pluviométrie plus importante de ces zones (160 mm en moyenne et plus) permet de réaliser les plantations pendant la saison des pluies sans faire recours aux arrosages. Ceci est permis par la jonction naturelle de l'humidité de surface avec l'humidité résiduelle, de telle sorte que le plant dispose d'un milieu humide continu pour son développement. Les techniques mises au point se déclinent comme suit :

- La plantation se fait après les premières pluies lorsqu'il est constaté que l'humidité en surface et l'humidité résiduelle constituent un front continu (vérification par sondage). Exceptionnellement, des arrosages d'appoint

pourraient être envisagés en cas de pluviométrie insuffisante et de sécheresse prolongée.

- La confection des trous se fait sans recours au cylindre, la cohésion du sable mouillé évitant l'effondrement des parois. La profondeur du trou varie entre 30 cm pour les espèces comme le *leptadénia pyrotechnica* à 60 cm pour le P*rosopis juliflora*.
- En zone sahélienne, il est recommandé de planter en même temps que les espèces arboricoles locales, des espèces herbacées locales telles que le *Panicum turgidum, l'Aristida pungens, le ziziphus mauritanica*, etc. pour améliorer la stabilité des sols dunaires.

C. Les pépinières et les espèces utilisées pour les reboisements

a. La production de plants en pépinière

34. Les pépinières pour l'élevage des plants, sont en général des pépinières volantes installées prés des sites à reboiser et à proximité d'un point d'eau. L'élevage des plants se fait dans des sachets de dimensions variables adaptées à l'espèce considérée. L'élevage du *Prosopis Juliflora*, nécessite des sachets assez grands de dimensions 16 x 40 cm et d'une capacité de deux litres. Pour les autres espèces des sachets de 8 x 25 cm sont plus adaptés.

35. Les sachets sont remplis de sable dunaire mélangé si possible avec du terreau (2/3 de sable, 1/3 de terreau ou du sable ramassé au pied d'acacias).

36. La durée d'élevage des plants est en moyenne de trois mois, durée optimum pour disposer de plants dont les jeunes racines sont en plein développement au moment de leur plantation.

b. Les espèces adaptées au reboisement des dunes

37. Les espèces utilisées dans les programmes de lutte contre l'ensablement sont sélectionnées parmi les espèces adaptées aux très sévères conditions d'aridité et disposant des qualités suivantes :

- Disposer de capacités de bon développement racinaire en milieu pauvre en éléments nutritifs
- Etre adaptées aux vents violents secs et chauds
- Disposer d'une forte capacité de régénération par graines ou par rejets
- Avoir une bonne croissance du système aérien
- Avoir la faculté d'améliorer les sols dunaires (espèces fixatrices d'azote)

38. Sur la base de ces critères, les espèces utilisées diffèrent selon les régions et le niveau d'aridité du climat. Ainsi les espèces utilisées dans les différentes régions sont les suivantes :

i. En zone saharienne.

- **Le prosopis juliflora.**

39. Cette espèce d'introduction relativement ancienne s'est parfaitement acclimatée en Mauritanie et constitue une espèce idéale pour la fixation des dunes en raison de sa croissance très rapide les premières années et, de son système racinaire très dynamique voir agressif. Son pivot lui permet de se maintenir en vie en utilisant l'humidité profonde alors que ses racines traçantes très nombreuses, utilisent l'humidité annuelle superficielle pour la croissance et la fructification dans un horizon ne dépassant pas deux mètres. Cette agressivité des racines traçantes se traduit à proximité immédiate des oasis, par un envahissement de la palmeraie et des puits, ce qui est très dommageable pour l'équilibre du système oasien. Aussi, cette espèce est à proscrire absolument dans les reboisements proches (au moins 200 m) de l'oasis et de la nappe oasienne. Elle présente également le défaut d'être au début, assez sensible au déchaussement par les vents secs et chauds.

- **Le balanites Aegyptiaca**

40. Espèce locale très résistante à la sécheresse et se régénérant facilement par drageonnage. Cependant, son développement est très long le rendant inadapté aux reboisements dans les barkhanes mobiles (risque d'ensevelissement). Par contre, il donne de bons résultats dans les zones à érosion en nappe.

- **Les acacias.**

41. Les différents types d'acacias (nilotica, radiana, tortilis) sont recommandés pour les reboisements en zone saharienne. Leur inconvénient réside dans la lenteur de leur développement végétatif et de ce fait sont assez rarement utilisés.

- **Les graminées pérennes**

42. En association avec les espèces arbustives, les graminées pérennes telles que le Panicum turgidum et l'Aristida pungens sont utilisées dans les plantations de fixation des dunes. Ces espèces résistantes à la sécheresse et de croissance rapide contribuent efficacement à la stabilisation des dunes et assurent par ailleurs un apport apprécié en fourrages.

ii. En zone sahélienne

43. En zone sahélienne les espèces recommandées sont identiques à celles utilisées en zone saharienne, cependant les espèces bien adaptées et plus fréquemment utilisées sont :

- **Le Leptadénia pyrotechnica**

44. Cette espèce herbacée locale endémique des zones sahéliennes constitue la source principale pour le prélèvement de branchages destinés à la confection des clayonnages, ainsi que l'espèce dominante utilisée pour la fixation biologique des dunes en raison de sa croissance rapide et de sa résistance au déchaussement par les vents grâce à son puissant système racinaire à tendance pivotant. Malgré sa longévité réduite, cette espèce se régénère rapidement et constitue un pâturage pour les chameaux.

- **Le Tamarix Aphylla**

45. Cette espèce très fréquente aux alentours des lits d'oueds asséchés et sur les dunes environnantes constitue une espèce très favorable pour les boisements de dunes mobiles. Elle est plantée sous forme de boutures racinées de 15 à 20 cm de long) produites en pépinière.

- **Les graminées pérennes et autres espèces arbustives**

46. Outre les graminées pérennes citées précédemment (Panicum et aristida) plantées dans les zones déflationnaires, le Ziziphus Mauritiana est également recommandé dans ces zones.

47. Dans tous les cas, la plantation d'espèces diversifiées constitue une approche plus appropriée pour la réussite des opérations de fixation biologique des dunes mobiles et la protection des sites menacés par l'ensablement.

D. Les programmes de reboisement réalisés par le Projet Oasis Phase II.

48. Le programme de reboisement et de fixation des dunes constituait une des composantes des programmes d'appui au développement du Projet Oasis Phase II. Les programmes étaient convenus avec les associations oasiennes (AGPO)[1] sur la base des nécessités exprimées par elles. La mise en œuvre des opérations impliquaient plusieurs acteurs et notamment :

- Le projet Oasis pour la programmation générale, l'acquisition des intrants et des moyens nécessaires (semences, palmes, outillages, équipement d'irrigation, etc.) et leur mise à disposition des associations concernées, le suivi et la supervision des opérations à tous les stades
- Les délégations régionales de l'agriculture et leurs services forestiers chargés contractuellement par le projet Oasis d'encadrer la production des plants (fourniture des semences et supervision technique des pépinières oasiennes), ainsi que l'encadrement des opérations de fixation mécanique et biologique des dunes,

[1] Association de Gestion Participative des Oasis mises en place par le projet.

- Le comité de l'environnement de l'association oasienne chargé de la production des plants en pépinières et, de la mobilisation de la population pour la confection des clayonnages, leur mise en place et la plantation des arbustes et, de la maintenance des réalisations,
- L'association oasienne engagée par convention avec le projet pour l'organisation des opérations en relation avec son comité de l'environnement, le suivi des opérations et la maintenance des réalisations.

49. Le bilan de ce programme a été des plus mitigés vu le taux relativement faible de réussite des réalisations et leur mauvaise maintenance. Le bilan établi en fin de programme fait ressortir :

- Soixante sites ont été traités sur une superficie de 305 ha environ,
- Au total 181.050 mètres linéaires de clayonnages ont été mis en place et 106.030 plants mis en terre.
- Sur les 60 sites traités, 11 sites étaient considérés en fin de programme comme réussis (soit 18%), 27 sites considérés comme moyens (soit 45%) et 22 sites (soit 36%) complètement échoués.

50. Au plan des dépenses, le projet Oasis phase II a engagé environ 95,3 millions d'UM soit l'équivalent de 381.200 USD[2]. Les dépenses à l'hectare traité s'élèvent donc à 1.358 USD ce qui reste similaire aux dépenses des programmes de fixation des dunes des autres projets. En Adrar, les coûts unitaires sont plus élevés (2.800 USD) en raison des frais d'acquisition des équipements d'irrigation. Si l'on intègre les coûts de maintenance et de gardiennage pendant deux années, le coût du traitement en serait augmenté plus sensiblement, ce qui impose une sélection rigoureuse des sites à traiter.

51. Parmi les sites réussis (notamment dans l'Adrar, de l'Assaba et des Hodhs) des villages oasiens et des zones de cultures de décrue ont été sauvés totalement de l'engloutissement par des dunes qui ont été stoppées dans leur avancée.

E. Les résultats du programme

a. Les points positifs

52. Le programme de lutte contre l'ensablement a permis, malgré son bilan mitigé, d'obtenir des résultats spectaculaires en matière de fixation de certaines dunes et de sauvegarde des infrastructures socio économique de certains sites notamment dans les régions

[2] Le taux moyen de calcul est de 250 UM pour 1 USD.

de l'Adrar (Azougui, Loudey) et de l'Assaba (Kamour, El Awja, Bouhouvra). Les autres résultats positifs découlant de ces réalisations sont relatifs:

- A la sensibilisation des populations oasiennes sur les techniques de fixation des dunes par l'utilisation de l'humidité résiduelle notamment dans les zones sahariennes,
- A la forte participation des femmes oasiennes pour la confection des clayonnages et leur pose.

b. Les points négatifs

53. Le faible taux de réussite de la fixation des dunes sur une partie des sites traités, s'est traduit dans la majorité des cas par la disparition des plantations et des clayonnages et, la persistance de la menace d'ensablement des sites retenus. Ces échecs s'expliquent par de nombreuses insuffisances ayant caractérisé le processus de mise en œuvre de ce programme. Les lacunes les plus significatives résident dans les points suivants :

- L'insuffisante sensibilisation des populations et des comités de l'environnement des associations oasiennes aux techniques de fixation des dunes. Cette sensibilisation-formation relevant de la responsabilité des services forestiers des délégations régionales de l'agriculture et des responsables des unités régionales du projet n'a pas été correctement réalisée avant le démarrage des opérations sur chaque site,
- Le non respect des calendriers et des techniques de reboisement tant pour ce qui est de la fixation mécanique (au moins six mois avant la plantation) que des plantations biologiques en raison d'un encadrement défaillant des techniciens en charge des opérations,
- L'absence de suivi et de maintenance des réalisations. Ces actions primordiales de sauvegarde des clayonnages et des jeunes plants contre la divagation des animaux et les dégâts qu'ils causent, n'ont pas été menées par les oasiens. L'absence de moyens mobilisés et d'incitations appropriées pour assurer le gardiennage des sites traités pendant les deux premières années, explique la dégradation des plantations et leur échec,
- L'absence d'équipement d'irrigation (motopompe, citerne et tuyauterie) sur certains sites n'a pas permis l'arrosage des plants pour assurer la liaison avec l'humidité résiduelle, exposant de ce fait les plants au dessèchement rapide.

Les lacunes en matière de programmation et des retards de réception et de mise en place des outillages, ont constitué des facteurs aggravants,

- Le choix des espèces à planter n'a pas été toujours pertinent. En effet le prosopis juliflora utilisé dans certains sites, à constitué un choix inapproprié en raison de l'envahissement de la palmeraie et des puits par le système racinaire de cette espèce, ce qui a entrainé des arrachages prématurés par les oasiens et leur rejet systématique de cette espèce,
- Le programme de lutte contre l'ensablement du projet est resté relativement confiné et non intégré dans un programme d'action global de protection de l'environnement. De ce fait, il a manqué de l'appui des structures technico administratives régionales ainsi que de celui des collectivités territoriales,
- Le système dit de « vivres contre travail » institué pendant les années précédentes par les projets et les ONG dans le cadre de leurs programmes de reboisement, a créé des mécanismes d'incitation néfastes, dans la mesure où la mobilisation des populations a beaucoup faiblie en l'absence de ces vivres dont la fourniture avait été suspendue ensuite par le PAM (Programme Alimentaire Mondial) en accord avec le gouvernement.

F. Conclusions et recommandations

54. L'expérience du Projet Oasis phase II bien que très mitigée en matière de lutte contre l'ensablement, permet, sur la base de sa propre expérience et sur la base des résultats obtenus par les autres programmes de lutte contre l'ensablement, de tirer un certain nombre d'enseignements pour la conduite réussie des opérations de fixation des dunes et de lutte contre l'ensablement dans les régions oasiennes. Les principales recommandations sont les suivantes :

a. Intégration des programmes de fixation des dunes dans le cadre d'un plan national de lutte contre la désertification.

55. Quelque soit l'importance du programme d'action prévu, il est indispensable qu'il soit intégré dans le Plan National d'Action contre la désertification du Gouvernement. Une telle intégration, assurerait au programme un appui plus élargi de l'ensemble des institutions et des structures concernées dans le cadre d'interventions coordonnées et synergiques, permettant une plus grande mobilisation des populations impliquées pour la réalisation des opérations et la maintenance des plantations,

b. Sensibilisation, formation des populations et, encadrement des opérations.

56. Les programmes de reboisement devront émaner des populations ayant pris conscience des dangers menaçant leurs infrastructures socio économiques et leur environnement. La sensibilisation des populations et la formation des membres des comités de l'environnement, doivent être assurées par les représentants des institutions concernées et l'encadrement technique avant le lancement des opérations. Les engagements et les responsabilités des parties doivent être consignés dans des conventions définissant clairement la mission de suivi et de supervision des opérations par l'encadrement technique, et le rôle des oasiens en matière de sauvegarde et d'entretien des plantations,

c. Mobilisation efficace des moyens destinés au programme

57. Les moyens nécessaires à la réalisation des opérations doivent être mis en place dans les délais voulus et dans la configuration nécessaire, notamment en ce qui concerne les moyens pour l'arrosage des plants dans les zones sahariennes. Toute insuffisance dans la mise en place des moyens se traduira par l'échec des objectifs visés,

d. Rigueur dans l'exécution de la fixation mécanique des sites à traiter

58. Le processus de fixation mécanique des dunes revêtant une importance cruciale pour la stabilité des jeunes plants qui seront mis en terre, sa mise en œuvre doit respecter les principes définis en la matière, notamment pour ce qui est du délai de la pose des clayonnages avant les plantations biologiques (six mois avant la plantation) et, la disposition et la densité des carroyages en fonction du type d'érosion et de la configuration de la dune. La protection des palissades contre la divagation des animaux et leur enfouissement par le sable (rehaussement en cas de nécessité), devront constituer également une préoccupation permanente jusqu'à l'atteinte du stade de développement autonome des plants,

e. Nécessité de l'arrosage à la plantation dans les zones arides

59. L'insuffisante maitrise des arrosages des plants à la plantation, explique le taux élevé d'échec des réalisations notamment en zone saharienne. Cet arrosage, essentiel pour la réussite des plantations, n'a pas été réalisé correctement (entre 20 à 100 litres d'eau) pour permettre de créer la liaison avec l'humidité résiduelle présente dans les dunes, sachant que 10 litres d'eau peuvent humecter 25 cm de sable. La présence d'une nappe perchée sous la dune reste également une condition de développement des plants et de réussite de la fixation des dunes traitées.

f. Choix raisonné des espèces à planter

60. Le choix des espèces dépend des conditions climatiques des sites concernés, les sols dunaires constituant un milieu qui offre des conditions d'installation et de croissance assez difficiles. Il est essentiel d'utiliser des espèces disposant des qualités exigées telles qu'indiqué précédemment (para 37)

61. La plupart des espèces locales ou introduites (prosopis) répondent à ces critères et conviennent pour les actions de stabilisation des sols dunaires. Cependant, le prosopis reste contre indiqué dans les interventions trop proches de l'oasis (moins de 200 m) en raison de ses capacités d'envahissement.

g. Protection et maintenance des sites traités

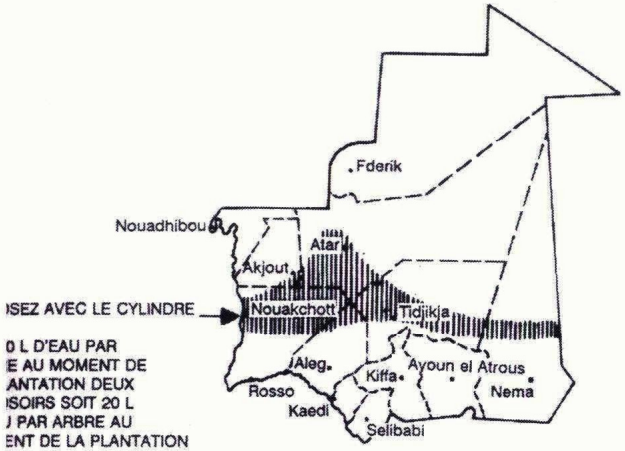
62. Une grande partie des échecs de certains sites de fixation des dunes du Projet Oasis, provient de la négligence des communautés concernées pour la protection des palissades et des plantations et, de l'insuffisance des moyens dégagés par les programmes pour assurer le gardiennage des réalisations et ce, pendant au moins deux années. Cette responsabilité incombe aux populations concernées mais un appui des Projets/Programmes devrait être prévu sous forme d'incitations (vivres notamment ou indemnité pécuniaire) à mobiliser pour cela.

h. Assurer une exploitation rationnelle des plantations par les communautés

63. Vu les besoins pressants en bois de chauffe des populations, les plantations doivent être préservées d'une exploitation trop rapide et irraisonnée. La sensibilisation des populations concernées est nécessaire mais le contrôle des services concernés reste indispensable.

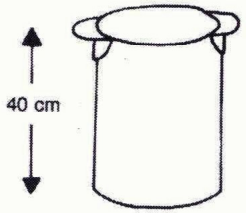
Bibliographie

Ouvrages	auteurs
Manuel de Lutte contre l'ensablement et de fixation des dunes en Mauritanie Projet PLEMVASP (projet de lutte contre l'ensablement et de mise en valeur agro-sylvo-pastorale)	Ben Djenana Mohamed CTP projet MAU/006/UNSO Moustapha Ould Mohamed homologue projet
Protection des routes contre l'ensablement en Mauritanie	Bureau des Nations Unies pour la région Soudano-Sahélienne- juin 1993
Reboisement sur sables dunaires en Mauritanie. Quelques aspects Hydro-Morpho-pédologiques. Rome Juillet 1985	M. Raunet Consultant FAO
Géomorphologie et dynamique de l'érosion éolienne en Mauritanie. Rome juillet 1985	H. Khatelli Consultant FAO
Lutte contre l'ensablement en Mauritanie. Publication technique n°5. 1991	UNDP. UNSO
Rapport de fin de mission de l'expert sylvo pastoral FAO Nouakchott . Octobre 1990	Celikkol T. 1992 UNO/MAU/006/NSO
Humidité résiduelle dans le système dunaire du Kanem (Tchad)	Moustapha Ould Mohamed Consultant UNOPS
Coûts unitaires des travaux de stabilisation et de fixation des dunes	FAO 1985. Document de travail n°13 UNO/MAU/002/NSO
Evaluation intérimaire d'impact du programme de reboisement du projet Oasis phase II	Moustapha Ould Mohamed Consultant
Programme d'action national de lutte contre la désertification de Mauritanie (PAN-LCD)	MDRE-PNUD Novembre 2001

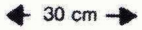


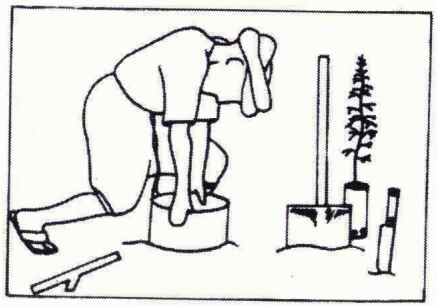
SEZ AVEC LE CYLINDRE

0 L D'EAU PAR
E AU MOMENT DE
ANTATION DEUX
ISOIRS SOIT 20 L
J PAR ARBRE AU
ENT DE LA PLANTATION

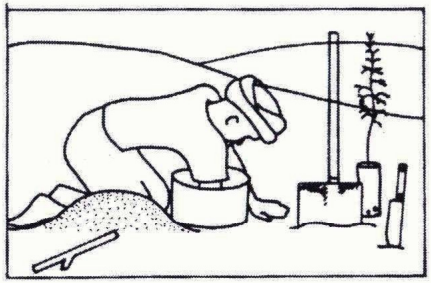


LE CYLINDRE

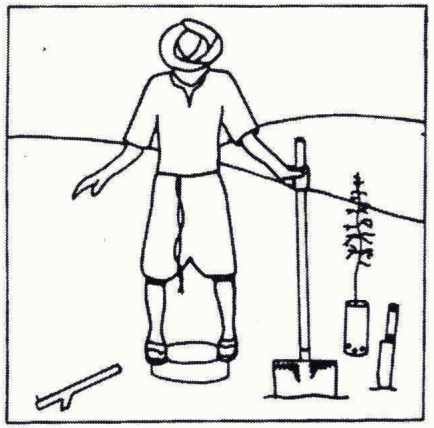




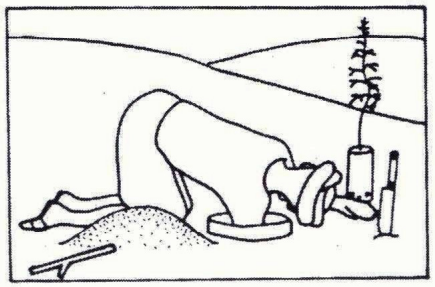
ENLEVEZ LE PIQUET ET E
CYLINDRE DANS LE SABL



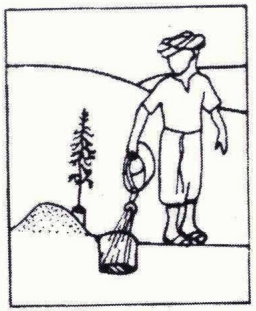
ENLEVEZ LE SABLE SEC DE
L'INTERIEUR DU CYLINDRE AVEC
UNE PELLE OU AVEC VOS MAINS



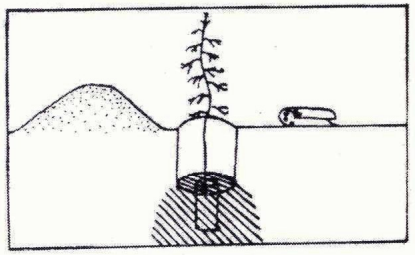
ENFONCEZ LE CYLINDRE A FOND



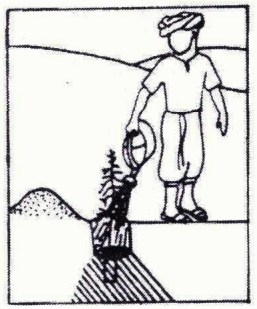
CREUSEZ LE TROU JUSQU'AU
FOND DU CYLINDRE



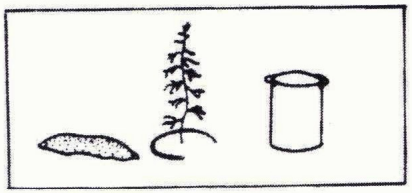
VERSEZ 10 L. D'EAU PAR CHAQUE 25 CM
PREVOYEZ 50-100 L. D'EAU PAR PLANTE



PLANTEZ L'ARBRE



VERSEZ 10 L. D'EAU AU COLLET DE LA P



REMPLISSEZ LE TROU
ENLEVEZ LE CYLINDRE