

..MR
333.75
N277a

PN-AAH-037

RAPPORT DE SYNTHESE:

EVALUATION DES PERSPECTIVES OFFERTES PAR LA PRATIQUE
DE L'AGROSYLVICULTURE DANS LE CADRE DE L'ENVIRONNEMENT MAURITANIEN

Compte-rendu de discussions entre personnages officiels du
Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie, de
L'Agence pour le Développement International et un groupe
d'experts réunis par l'Académie nationale des sciences.

Nouakchott, Mauritanie

23-28 avril 1979

AID/afr-C-1354

Advisory Committee on the Sahel
Board on Science and Technology for International Development
Commission on International Relations
National Academy of Sciences-National Research Council

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

Washington, D.C. 1979

Ce compte-rendu a été préparé à la suite de discussions engagées en Mauritanie, du 23 au 28 avril 1979, sous les auspices du Comité Consultatif du Sahel (ACOS), Conseil de la science et de la technologie pour le développement international. Cette étude a reçu le support du Sahel Development Program, Office of Sahel and Francophone West African Affairs, Bureau for Africa, Agency for International Development, Contrat No. AID/afr-C-1354

TABLES DES MATIERES

CHAPITRE I	INTRODUCTION	1
CHAPITRE II	LES PROBLEMES DE L'ENVIRONNEMENT	3
	La région du fleuve	3
	La région des oasis	5
	La zone pastorale (200-400 mm de précipitations)	6
	La zone de cultures pluviales (plus de 400 mm)	7
	La zone côtière (moins de 250 mm)	7
	La région de Nouakchott (50-200 mm)	8
CHAPITRE III	CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS	9
APPENDIX I	LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL	11
	Itinéraire	12
APPENDIX II	RECAPITULATION DES DIFFERENTS PROBLEMES ET EBAUCHE DE SOLUTIONS	13
APPENDIX III	MAURITANIE	14
	Aspects climatiques	15
	Ressources en eau	16
	Etendue et direction de la désertification	17
	Migrations nomades	18
	Croissance urbaine	19

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Le projet de discussions entre experts américains et officiels mauritaniens, et portant sur le reboisement et la stabilité à long terme de l'environnement mauritanien est né de plusieurs réunions entre R. Klein, Directeur de l'USAID à Nouakchott et les membres du personnel de BOSTID.

Lors de ces discussions, le comité consultatif pour le Sahel (ACOS) de BOSTID recommanda qu'une attention toute particulière soit portée sur le reboisement et l'agroforesterie, éléments essentiels d'une stabilité à long-terme de l'environnement et d'un équilibre écologique plus productif sur toute la région du Sahel. On nota également que les chefs du gouvernement de Mauritanie devraient considérer de plus près les conséquences de la sécheresse et du déboisement sur l'environnement, tous deux causes d'une détérioration alarmante (sinon irréversible) du milieu naturel. Une conférence conjointe entre la NAS et la Mauritanie fut prévue pour juillet 1979. En relation avec un projet similaire d'agroforesterie et de sélection des espèces, l'ACOS réunit en avril 1979 un groupe de spécialistes en cultures arides et en arbustes mais les préparatifs en vue de la réunion de Dakar furent ajournés à la demande du Sénégal. Cependant, des dispositions furent rapidement prises pour que le groupe se réunisse en Mauritanie (Appendice I).

Le groupe visita la Mauritanie du 18 au 28 avril 1979 et rencontra, à trois reprises, les officiels du ministère du développement rural, les responsables de la protection de l'environnement (foresterie incluse), de l'agriculture et de l'élevage. L'USAID et le gouvernement de Mauritanie firent en sorte que les membres du groupe de la NAS puissent visiter les six principales zones écologiques du pays où des discussions furent engagées avec les responsables locaux de ces régions.

A la suite de ces visites, le groupe conseilla l'adoption de certaines mesures en vue de stimuler le boisement, le reboisement et l'agroforesterie dans chacune de ces régions. Il fit part de ses recommandations (Appendice II) aux officiels mauritaniens et au personnel de l'USAID à Nouakchott.

Une version plus détaillée de ces recommandations avec des informations plus précises au sujet des espèces d'importance économique et écologique pour la Mauritanie et les autres pays du Sahel sera publiée vers la fin de 1979.

CHAPITRE II

LES PROBLEMES DE L'ENVIRONNEMENT

La population de la Mauritanie est avant tout agricole et pastorale. La sécheresse prolongée de la fin des années 1960 et du début des années 1970 et la pluviosité déficitaire des trois dernières années ont apporté certains changements au système écologique. Parmi ceux-ci on peut noter le déboisement, la ruissellement généralisé, l'érosion éolienne et l'empiètement des dunes sur les routes et les villages.

Ces conditions néfastes ont causé la migration des habitants des régions agricoles et pastorales traditionnelles et de leurs troupeaux vers d'autres régions ou vers des campements attachés aux centres urbains.

Il est déjà évident que certaines des mesures prises pour pallier les effets de la sécheresse auront des conséquences imprédictibles sur l'environnement. Par exemple, dans la région du fleuve, la fermeture des barrages de Manantali et de Diama prévue pour le milieu de 1980 aura très certainement un impact profond sur le futur écologique de la Mauritanie. Les conséquences de la dégradation de l'environnement variant de région à région, les conclusions quant aux possibles solutions diffèrent pour chaque zone écologique concernée.

Bien que les problèmes de milieu, observés par le groupe de la NAS, soient communs, sous une forme ou une autre, à tous les pays du Sahel, ils apparaissent sous leur forme la plus aigüe et presque la plus incurable en Mauritanie. L'exposé suivant traite des six zones écologiques visitées.

La région du fleuve

La région bordant la rive nord du fleuve Sénégal est la plus boisée; elle est aussi largement dévouée à la production agricole comme la riziculture inondée. On y trouve de grandes formations de gonakiers (Acacia scorpioides var. nilotica) directement arrosées par les crues annuelles de la rivière. Ces forêts fournissent du bois de chauffe pour les marchés locaux et du charbon de bois pour les marchés urbains, en particulier Nouakchott, vers laquelle environ 60 tonnes de charbon de bois sont transportées journalièrement. Les espaces ainsi exploités progressent de plus en plus vers l'est, le long du fleuve en direction de Bogné, la limite se situant actuellement à 100 km. seulement de Rosso.

Au cours des dernières années, les précipitations n'ont été que sporadiques et en-dessous de la normale dans cette région (et probablement aussi dans la Fouta Djallon) et le fleuve Sénégal n'a pas eu de grosses crues; dans les années de pluviosité plus favorable, les crues arrivent presque jusqu'à Ncuakchott par la vaste dépression de l'Aftout As-Sahali. Ces faibles inondations ont causé la perte d'un grand nombre de gonakiers et ont sérieusement affecté la régénération naturelle. Il est cependant à noter qu'en certains endroits, particulièrement près de Rosso, les forêts ont été très consciencieusement protégées (forêts classées) par le Service des Eaux et Forêts et ont été maintenues dans une condition relativement stable en dépit des récentes adversités climatiques. Ces espaces forestiers sont toutefois en nombre limité par rapport à la surface totale exploitée. De plus, le contrôle des crues annuelles par deux nouveaux barrages dont le fonctionnement est prévu pour 1983-84, condamnera des espaces supplémentaires de gonakiers en les privant de l'eau des crues qui leur est vitale ou comme résultat des inondations créées par les nouveaux réservoirs. On estime que ces pertes toucheront environ 20 000 à 28 000 ha. de gonakiers, c'est à dire 1/4 à 1/3 des espaces actuels de gonakiers. Les représentants locaux du Service des Eaux et Forêts estiment qu'à la présente allure de déboisement et d'exploitation, cette région sera complètement défrichée dans six ou huit ans. Il existe déjà de vastes étendues dénudées sur lesquelles seules des souches apparaissent. Ces espaces favorables à l'action de l'érosion contrastent d'une façon frappante avec la plaine d'inondation sénégalaise s'étendant au sud. L'exploitation des espaces forestiers pour la fabrication du charbon de bois risque de se faire aux dépens des régions environnantes de cultures sèches et de pâture menaçant ainsi l'équilibre de leur système agricole et pastoral. A la limite, le couvert déjà bien clairsemé de ces régions disparaîtra complètement comme ce fut le cas dans la péninsule d'Arabie.

Les membres du groupe de travail de la NAS et les personages officiels du gouvernement mauritanien et de l'USAID s'accordent sur le fait que ce problème a atteint un stade critique et, à moins d'une prompt intervention, ses effets risquent d'être irréversibles pour l'environnement mauritanien, particulièrement dans les régions répondant difficilement aux besoins agricoles et énergétiques du pays. Sans une entreprise immédiate de reboisement et boisement et à une échelle égalant, sinon excédant, le rythme actuel d'exploitation, le niveau actuel de productivité du pays peut être remis en question.

Le plan de boisement et reboisement proposé comporte trois éléments: extension des forêts classées; plantations intensives d'espèces à croissance rapide pour la production de bois de chauffe, le long du fleuve et partout où il n'y a pas de cultures vivrières irriguées; remplacement extensif des gonakiers par des essences non tributaires des crues annuelles.

En ce qui concerne la proposition qui précède, la restitution du couvert végétal sur 20 000 ha. est un projet de grande envergure. A raison de mille arbres par hectare, 20 millions de jeunes plants seraient nécessaires. Dans le cadre de la ceinture verte de Nouakchott, 385 ha seulement ont été plantés en trois ans et ceci, bien que dans des conditions difficiles, en disposant du revenu national, de crédits se montant à 3.50 \$ par arbre et d'une main-d'oeuvre composée de 210 individus. Avec les présents capitaux et les méthodes traditionnelles de gestion forestière, on estime qu'il faudra un siècle pour reboiser une étendue équivalente à celle menacée. Il est donc proposé qu'en plus d'un renfort des pépinières traditionnelles, vues les circonstances exceptionnelles, une approche plus globale soit envisagée comme par exemple la création d'aires expérimentales (lots de 100 ha) sur lesquelles des semences de variétés indigènes ou exotiques seraient dispersées de différentes façons y compris par voie aérienne. Les semis seraient ensuite observés au cours des deux ou trois saisons pluvieuses suivantes pour déterminer quelles espèces réussissent le mieux par l'application de ces méthodes. Les résultats obtenus indiqueraient si ces moyens peuvent servir au reboisement de plus vastes étendues.

Il est clair que même si ces méthodes s'avèrent efficaces, l'énergie ainsi fournie répondra à la demande sans toutefois offrir de réserves en cas de nécessité ou de palliatif en cas d'une succession de saisons à pluviosité défavorable.

Tous les moyens devraient cependant être pris pour conserver le bois de chauffe et le charbon de bois, en particulier par l'introduction de foyers et de fours plus efficaces. Bien que l'on n'espère pas de si tôt une grosse contribution de l'énergie solaire à l'économie d'énergie en Mauritanie, des essais devraient cependant être entrepris.

Il est à noter en outre que la production piscicole du marigot a décliné de façon abrupte entraînant donc un déclin correspondant des ressources en protéines disponibles dans cette région. La situation est destinée à empirer lorsque, après la fermeture des barrages de l'OMVS, les marigots ne seront plus inondés par les crues saisonnières du fleuve. L'élevage du poisson d'eau douce devrait donc être pris en considération dans un plan de mise en valeur de la zone du fleuve.

La région des oasis

La région des oasis est probablement la plus dégradée des zones écologiques visitées; cela en raison sûrement du facteur déterminant de la situation écologique de la région, la disponibilité en eaux souterraines, relativement peu touché par les événements récents.

Il y a cependant des chances d'améliorer la gestion de cette région, d'accroître sa productivité et de renforcer son équilibre écologique. La maîtrise de l'eau est un prérequis à cela, de même que l'application des techniques anciennes et modernes. L'emploi de systèmes améliorés de shadufs, de moulins à vent et de pompes actionnées par le pouvoir animal, permettrait une arrivée plus régulière de l'eau des puits.

Un certain nombre de techniques agricoles permettraient une utilisation plus rationnelle des ressources en eau déjà bien limitées comme par exemple l'irrigation par filets d'eau, l'utilisation du couvert végétal, les paillis, et l'utilisation de variétés de cultures mieux adaptées aux conditions et en particulier à la sécheresse. L'évaporation peut être contrôlée par les brise-vent qui, dans le cas d'espèces à usages variés, sont aussi une source de combustible et de fourrage (comme c'est le cas du Prosopis glandulosa). Si les oasis peuvent supporter une plus grande population d'hommes et d'animaux (on a l'évidence que les pasteurs nomades furent très nombreux autour des oasis) la pression sur les terrains de parcours les plus secs pourrait ainsi être réduite.

La zone pastorale (200-400 mm de précipitations)

La zone pastorale est la zone des pasteurs nomades lorsque ceux-ci se trouvent en Mauritanie, environ quatre à six mois après la saison pluvieuse. La végétation clairsemée de cette région comprend surtout des plantes pérennes et de rares acacias et balanites. Cependant le mil et le sorgho sont cultivés dans les bassins versants en amont des barrages de terre captant les eaux de ruissellement pour les cultures saisonnières. La mise en valeur de cette région sera sûrement difficile car les techniques actuelles de maîtrise de l'eau sont déjà très sophistiquées par rapport aux ressources disponibles.

Il serait très utile de pouvoir comprendre de la part des pasteurs eux-mêmes la raison et les aspects de leurs migrations. Cette collaboration permettrait de développer un système intégré de gestion satisfaisant leurs besoins tout en entraînant une régénération naturelle de la végétation. De plus, il serait bon d'introduire de nouvelles variétés d'espèces fourragères et vivrières comme par exemple l'Acacia sénégale amélioré, les légumineuses de broutage, les cucurbitacées, les espèces tolérantes de la sécheresse et les cultures à court-terme.

La zone des cultures pluviales
(plus de 400 mm)

Cette zone reçoit des précipitations de plus de 400 mm, à un grand nombre de fermiers sédentaires de cultiver le mil pluvial et le sorgho. Cette zone souffre d'une baisse de la fertilité du sol, de la dégradation du couvert et donc de l'érosion et d'une réduction du nombre des arbres disponibles pour la fabrication du charbon de bois et du bois de feu. Cette aire est de plus en plus menacée car la zone du fleuve offre de moins en moins de réserves forestières pour les besoins en énergie. Cependant, cette région offre des possibilités certaines de mise en valeur par, entre autres, l'utilisation des techniques de l'agroforesterie et par le développement de plantations familiales et communautaires. Les semences et les jeunes plants ainsi que tout aide ou service nécessaire seraient fournis à quiconque intéressé. Des espèces plus appropriées peuvent aussi être introduites. Une analyse du sol permettrait de s'assurer que les éléments vitaux pour certaines espèces comme les bactéries mycorhizes ou comme le rhizobium pour les légumineuses ne manquent pas.

La zone côtière
(Moins de 250 mm)

Cette zone offre les traits les plus marqués de désertification: extrême aridité, salinité, érosion, déplacement des dunes. Il est particulièrement urgent de prêter attention aux agents les plus destructifs. Par exemple, la route principale de Nouakchott à Rosso et St. Louis, principale voie d'accès vers la capitale et empruntée autant par les animaux que par les hommes, est ravagée par l'érosion et par endroits envahie par les dunes. Dans la zone côtière, (sensu lato) l'introduction d'espèces résistantes à la sécheresse et au sel pour la stabilisation des dunes et pour les brise-vent y compris Acacia spp., Prosopis tamarugo (qui procurent aussi du fourrage) et le tamarix australien, serait appropriée mais nécessiterait un système de gestion et de protection. Il est à noter en plus que le littoral de la Mauritanie est extrêmement actif. A moins que les dunes ne soient stabilisées, elles risquent d'empiéter sur les constructions du littoral.

La région de Nouakchott

(50-200 mm)

Bien que située à l'intérieur de la zone côtière, Nouakchott, avec une population urbaine substantielle et ses campements d'immigrants rassemblés dans la zone péri-urbaine est un cas spécial. La croissance de la cité a été si explosive que les ressources destinées à approvisionner une population à l'origine de 35 000 habitants servent maintenant une population de 175 000 à 200 000 habitants. Nouakchott est alimentée par une nappe phréatique située à 70 Km de la cité. Cette nappe est dite avoir des réserves pour 3 à 50 ans et ceci au même rythme de consommation de l'eau. Il serait désirable d'examiner cela de plus près. La croissance de Nouakchott a été accompagnée d'un nombre accru de carrières pour l'extraction des matériaux de construction. Ces carrières et d'autres facteurs liés à la croissance récente de la ville sont une cause supplémentaire de poussière, ceci s'ajoutant aux tempêtes de sable qui affligent Nouakchott et qui interfèrent avec le trafic aérien et terrestre en provenance et en direction de la ville. Le projet de ceinture verte entrepris par la Lutheran World Federation vise à combattre ce problème. Au cours des deux dernières années 385 ha de Prosopis chilensis ont été plantés en espérant que ces arbres seraient entretenus par les pluies saisonnières et favorisés par leurs racines pivotantes atteignant les eaux souterraines. Malheureusement, les pluies peu abondantes des années récentes ont retardé la croissance, et les techniques employées dans les pépinières se sont avérées inefficaces pour le développement des racines pivotantes. Par conséquent, les arbres sont maintenant tributaires d'une irrigation hebdomadaire.

L'eau pour la ceinture verte étant au bas de l'échelle des priorités, la sélection d'essences plus tolérantes de la sécheresse comme le Prosopis tamarugo, Euphorbia, et Salicornia et une utilisation plus rationnelle des ressources en eau par l'irrigation goutte à goutte et l'agriculture par microbassins permettraient aux ressources actuelles de servir une plus grande surface. La pression imposée sur les régions péri-urbaines par le broutage pourrait être allégée par la production locale de la spiruline, algue de couleur bleu-vert, utilisée dans d'autres pays comme source de fourrage et d'alimentation de la volaille. La spiruline constitue aussi un aliment important, riche en protéines, pour certains pays comme le Chad, l'Algérie, le Mexique, etc..

Grâce aux ressources offertes par la capitale, cette région offre des perspectives particulières auxquelles il y a lieu de s'intéresser.

CHAPITRE III

CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS

Les activités proposées ci-dessus se rapportent aux différentes zones écologiques. Cependant des problèmes plus généraux d'infrastructure et de ressources et communs à l'ensemble de la Mauritanie se font aussi sentir.

Il y a lieu de renforcer le Service des Eaux et Forêts, l'agriculture et l'élevage au moyen de la formation à tous les niveaux et de services de recherche, pour pouvoir supporter un programme intégré de boisement et reboisement et une production agrosylvopastorale.

Les étapes suivantes sont à recommander:

- o Sélection et introduction de nouvelles espèces pour le bois de feu, bois de service, cultures vivrières et fourragères.

- o Formation des populations quant à la protection des ressources forestières et au développement de plantations familiales; législation protégeant les ressources forestières existantes (contrairement à la loi actuelle qui encourage leur élimination); économie du charbon de bois.

- o Utilisation plus rationnelle de l'eau (à Nouakchott, dans les oasis et le long du fleuve).

En vue de l'urgence de la situation des dispositions doivent être prises dans ce but. Tout autre activité de développement à long-terme dépendra du succès de ces efforts de base.

Les membres du groupe d'études ont suggéré en particulier quelques actions devant être entreprises immédiatement par le gouvernement mauritanien avec le support de l'USAID:

- o Amélioration des installations de l'école d'agriculture de Kaédi pour faciliter l'ensemencement et la protection des semences apportées en Mauritanie par les membres du groupe de la NAS; production et sélection de plants pour l'année suivante. Des fonds sont aussi nécessaires pour l'installation de clôtures, pour la rétribution de gardes et pour les frais d'assistance technique.

- o Régénération de l'annexe du centre de développement rural située en dehors de Nouakchott et soutenue financièrement par l'IDA dans un but d'aide générale au projet de ceinture verte; investissements nécessaires pour relier la station à l'eau et à l'électricité et pour améliorer et rendre plus sûre la principale voie d'accès. Le gouvernement de Mauritanie dispose

des fonds nécessaires à couvrir les frais de personnel et de fonctionnement.

o Elaboration et mise en oeuvre d'un programme dans le cadre duquel le Service des Eaux et Forêts de Rosso pourra reboiser l'aire adjacente à celle qui sera détruite par les crues contrôlées du fleuve Sénégal et cela, au moyen de l'ensemencement traditionnel ou aérien. Cela ne nécessitera que des capitaux limités pour l'achat des semences, pour l'installation des pépinières, pour les frais d'assistance technique et de gestion du Service des Eaux et Forêts.

L'USAID et NAS s'efforceront d'organiser un plan coopératif à long-terme avec la Mauritanie. Les experts en agroforesterie et agrosylviculture pourront ainsi, par des visites périodiques (peut-être biennuelles l'une pendant la saison sèche, l'autre pendant la saison pluvieuse) aider les officiels mauritaniens dans la mise en oeuvre de leur programme de reboisement et d'agroforesterie.

Une conférence nationale de l'environnement organisée sous les auspices du ministère du développement rural en collaboration avec d'autres ministères intéressés et avec la participation d'un petit groupe d'experts de BOSTID est prévue pour Septembre à Nouakchott et sera désignée à sensibiliser l'opinion publique sur l'urgence de la situation. Il est aussi prévu que cette conférence sera suivie d'un programme national visant à lutter contre la dégradation de l'environnement.

APPENDICE I

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA MAURITANIE

1. Mr. Jean Eugène Gorse
The World Bank
1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433
2. Dr. François Mergen
Pinchot Professor of Forestry
Yale University
370 Prospect Street
New Haven, Connecticut 06511
3. Mr. Gary Paul Nabhan
Research Division
Plant Sciences Department
The University of Arizona
Tucson, Arizona 85721
4. Dr. Brien Edward Norton
Department of Range Science (UMC 52)
The Utah State University
Logan, Utah 84322
5. Mr. Robert T. Winterbottom
Ecology Advisor
Comité Permanent Interétats de Lutte
contre la Sécheresse dans le Sahel
B.P. 7049
Ouagadougou
Republic of Upper Volta

Membres du personnel de l'Académie

1. Dr. Michael G. C. McDonald Dow
2. Mr. Jeffrey Allan Gritzner

Itinéraire

17 avril 1979	Washington	
18	Nouakchott (via Dakar) Tiguent Rosso	Dow et Gritzner
19	Rosso Tekane Siginong Tegedi Sintiane Leboudou Dar al-Barka Retour à Nouakchott	Dow et Gritzner
20-23	Nouakchott	
24	Nouakchott Kiffa N'Takat Djouk Djonaba Monguel Leqceiba Kaédi	Dow, Gorse, Gritzner, et Winterbottom
25	Kaédi Nouadhibou Nouakchott Nouakchott Boutlimit Retour à Nouakchott	Dow, Gorse, Gritzner, et Winterbottom Mergen, Nabhan, et Norton
26-27	Nouakchott	
28 avril 1979	Nouakchott Tiguent Rosso Tekane Siginong Tegedi Retour à Rosso et continuation par voie terrestre à Dakar	Dow, Gritzner, Mergen, et Nabhan

APPENDICE II

RECAPITULATION DES DIFFERENTS PROBLEMES ET EBAUCHE DE SOLUTIONS

Zone	Problèmes ou possibilités d'intervention	Réponses actuelles	Activités proposées	Essences/Semences choisies
1. Zone du fleuve	- Surexploitation pour le charbon de bois - Conséquences écologiques des barrages	- Protection des boisements existants	- Economie du bois et du charbon de bois - Reboisement pour: Production intensive de perches et de bois de chauffe sous irrigation (pour marchés urbains); remplacement des goulières (canaux de régénération); étude des espèces à exploiter	- <i>Eucalyptus</i> - <i>Casahuate</i> - <i>Dalbergia sisuum</i> - Espèces locales et autres essences
2. Oasis	- Maîtrise de l'eau - Sélection de cultures - Contrôle des parasites - Brise-vent et haies-vives	- Encadrement des jardins (semences, pesticides, engrais, outillage).	- Meilleure utilisation de l'eau - Introduction et sélection d'essences bien adaptées au climat et résistantes aux maladies.	- Légumes et fruits divers (dattes, agrumes, goyaves, carottes, cucurbitacées) - <i>Pongamia juliflora</i> - <i>Ziziphus</i> , <i>Acacia</i> spp.
3. Pastoral	- Amélioration des parcours - Aménagement des bassins versants - Productions vivrières - Stabilisation des dunes	- Station élevage-Bouakchott - Barrages en terre - Distribution des plants	- Collaboration avec éleveurs afin de mieux satisfaire leurs besoins - Mise en défens et régénération naturelle - Essais variétaux en compétition avec IITA, CHRISAT, IRAT, IEMVT, ICRAF, CITT, ORSTOM, IDRC, FAO etc.	- Légumineuses, gomme arabique - <i>Balanites</i> - Mil, Sorgho - Cucurbitacées - <i>Arbustes fourragers</i>
4. Zone des cultures pluviales	- Diminution de la fertilité du sol - Disparition du couvert végétal, érosion	- Distribution des plants	- Plantations familiales (bois et ombrage) - Sélection des variétés	- <i>Mim</i> , <i>Pongamia</i> - Mil à court cycle - Légumineuses et <i>Rhizobium</i> - Cucurbitacées
5. Côtière	- Aridité - Salinité - Erosion - Déplacement des dunes	- Etude FAO - Projet USAID de Boukchott	- Stabilisation des dunes - Sélection d'espèces tolérantes à la sécheresse et au sel - Protection des bas-fonds (brise-vent)	- <i>Acacia</i> - <i>Pongamia</i> etc.
6. Bouakchott	- Disparition du couvert végétal - Tempêtes de sable - Zones d'empoussiement	- Ceinture verte	- Stabilisation des dunes - Renforcement de la ceinture verte (irrigation goutte à goutte); amélioration des techniques de pépinières et de plantation - Plantation des dépressions salées	- <i>Pongamia</i> spp - <i>Euphorbia</i> - <i>Salicornia</i> - <i>Parkinsonia</i> - <i>Acacia</i> etc.

APPENDICE III

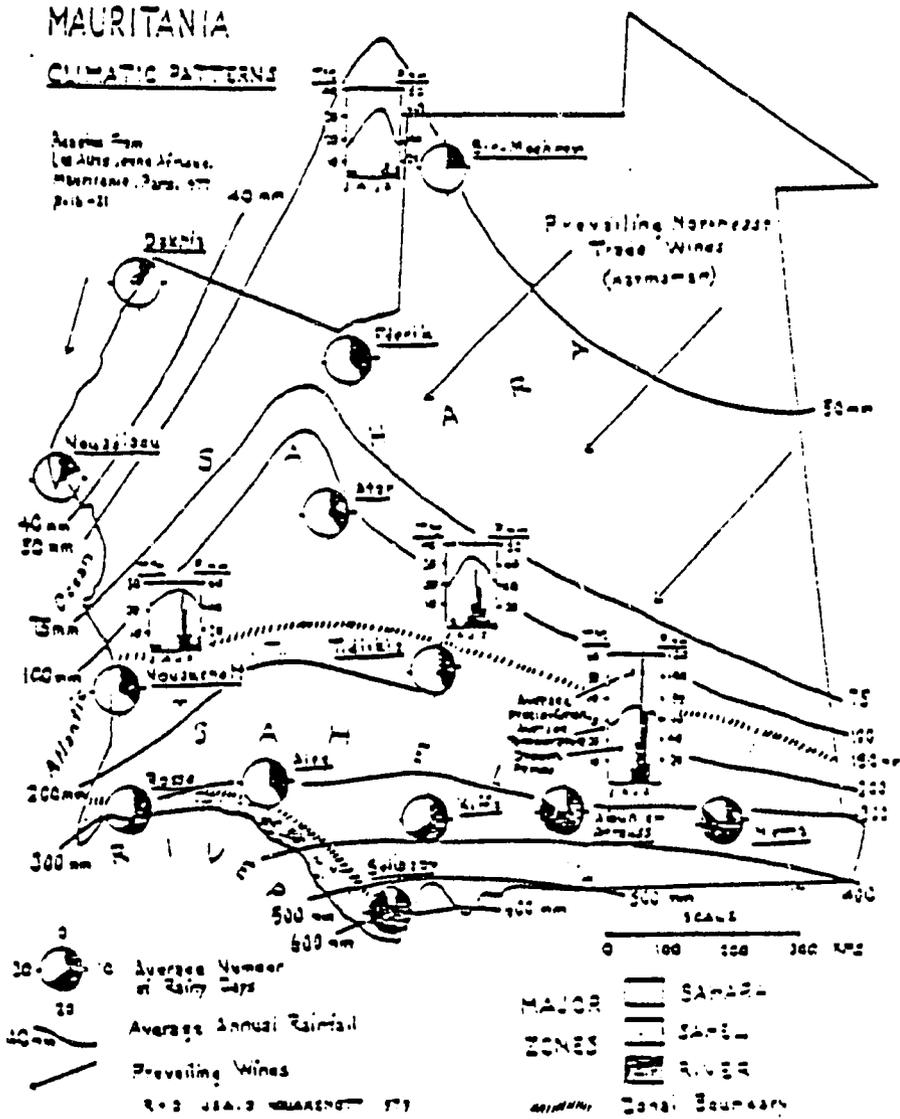
MAURITANIE

CARTES

1. Aspects climatiques
2. Ressources en eau
3. Désertification: Etendue et direction
4. Migrations nomades
5. Croissance urbaine: 1961/1962-1977

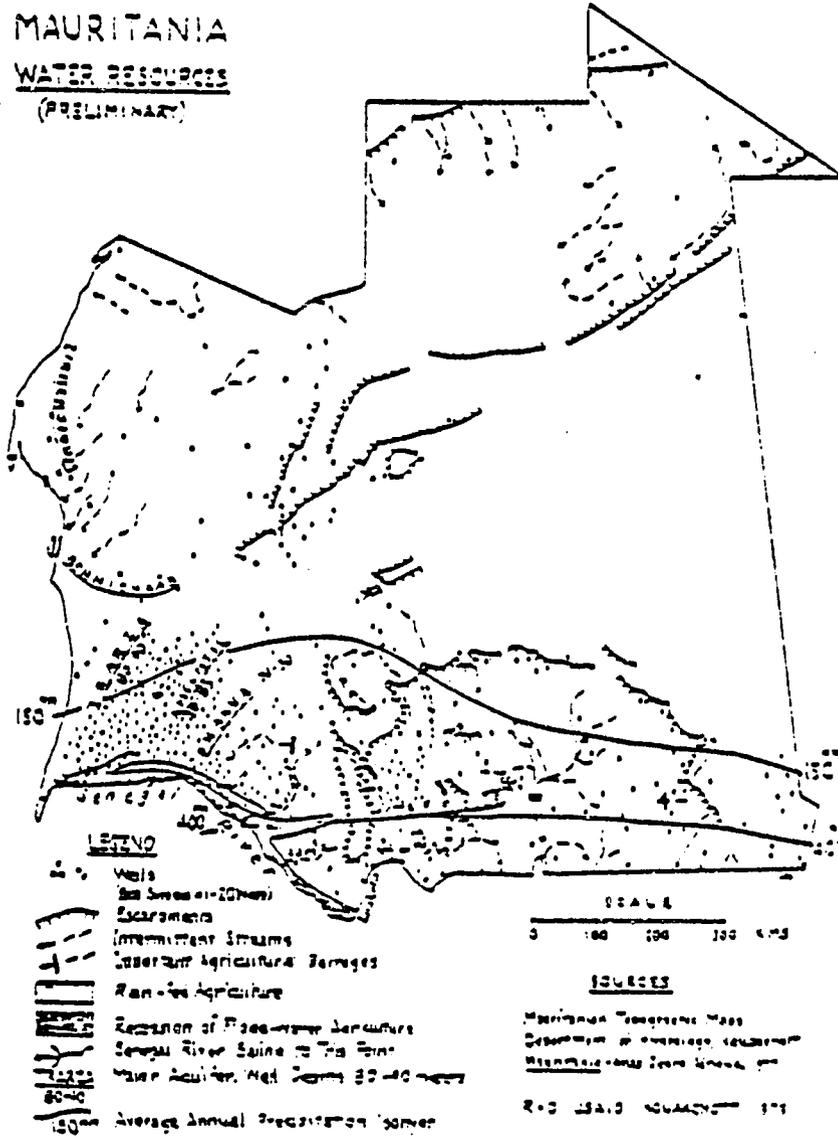
Source: USAID/Nouakchott, 1979

CARTE I



CARTE II

MAURITANIA
WATER RESOURCES
(PRELIMINARY)

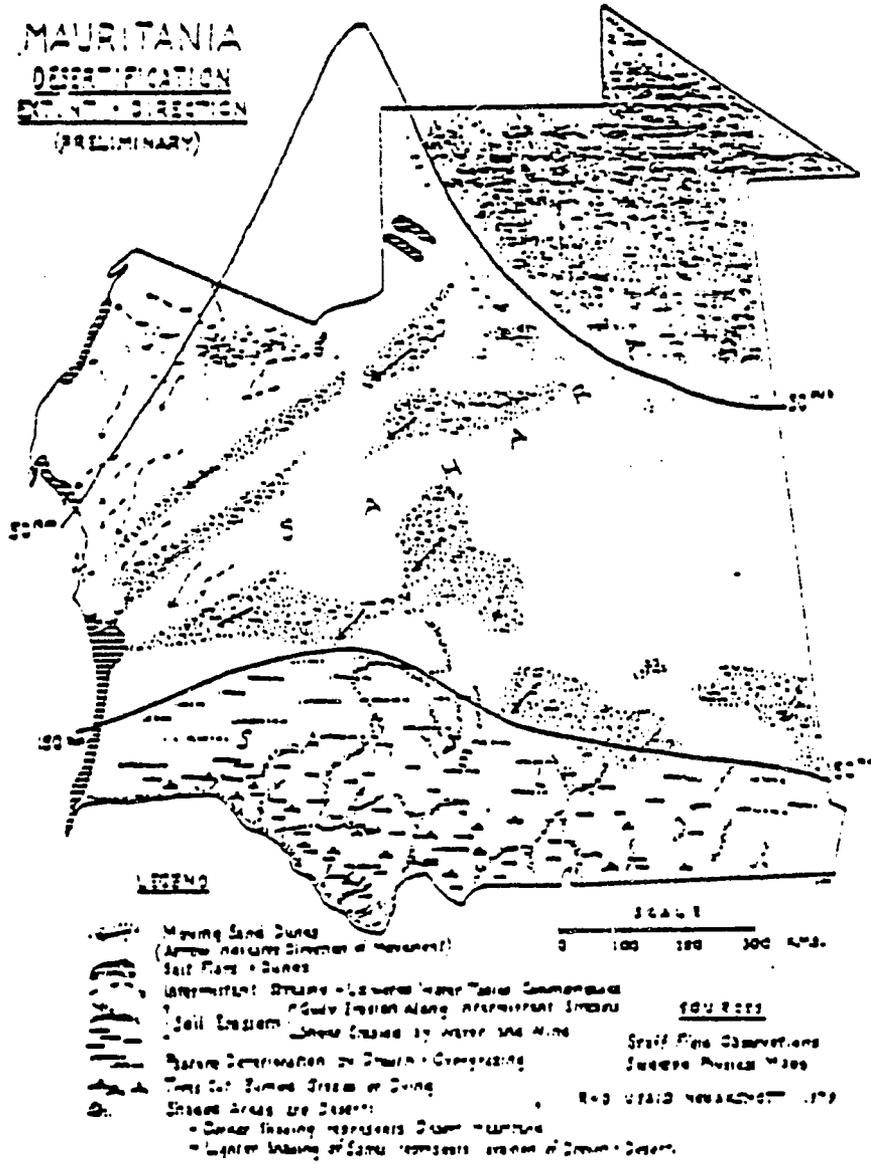


- LEGEND**
- Wells
 - - - Escarpments
 - Intermittent Streams
 - - - Desert Agriculture Terraces
 - - - Rain-fed Agriculture
 - Senegal River Basin to the East
 - Water Aquifer, Net Depth 20-40 meters
 - 150mm Average Annual Precipitation Isohyet

SCALE
0 100 200 300 KMS

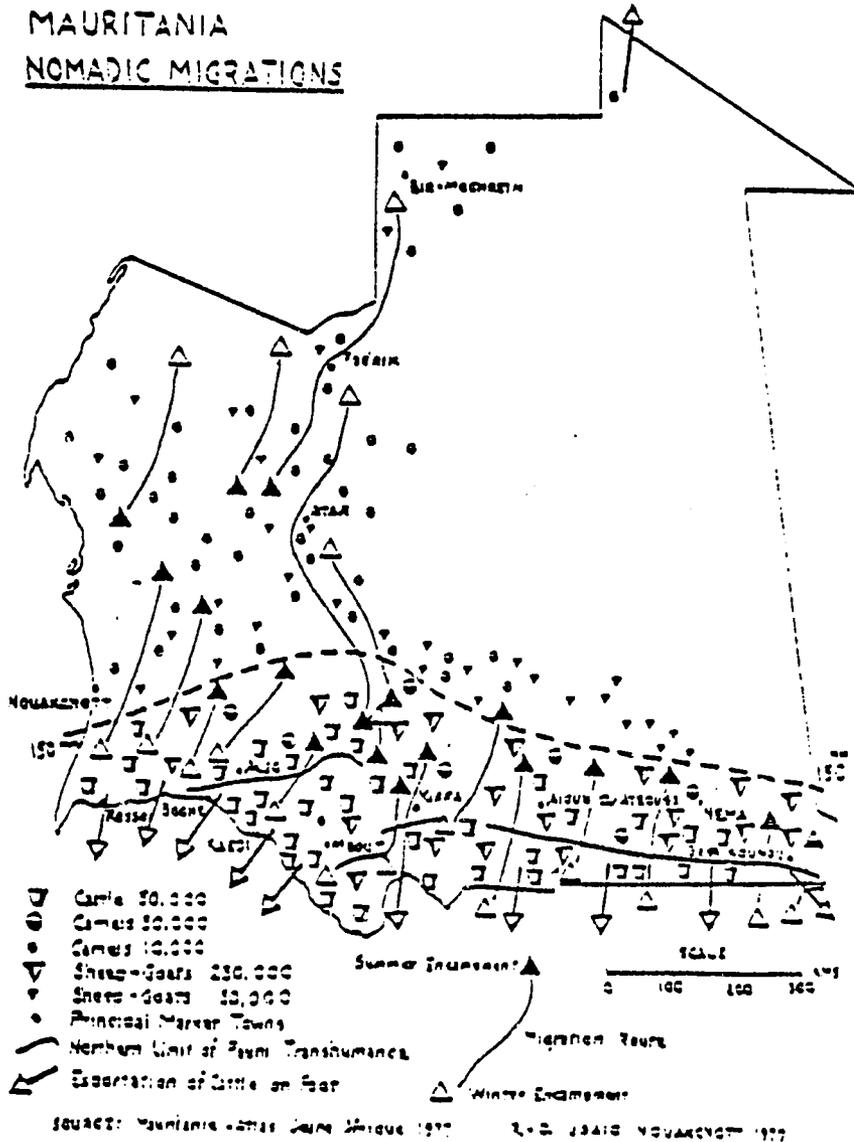
SOURCES
Mauritania Topographic Maps
Department of Overseas Development
Hydrological Data from UNEP, etc.
R.C. 1981.0 10/11/81 171

CARTE III



CARTE IV

MAURITANIA
NOMADIC MIGRATIONS



CARTE V

MAURITANIA
 URBAN GROWTH
 1961/1962 - 1977

INDICATES AREAS OF URBAN GROWTH AND OTHER WELL ESTABLISHED CITIES. DOES NOT INCLUDE NUMEROUS VERY SMALL SETTLEMENTS.

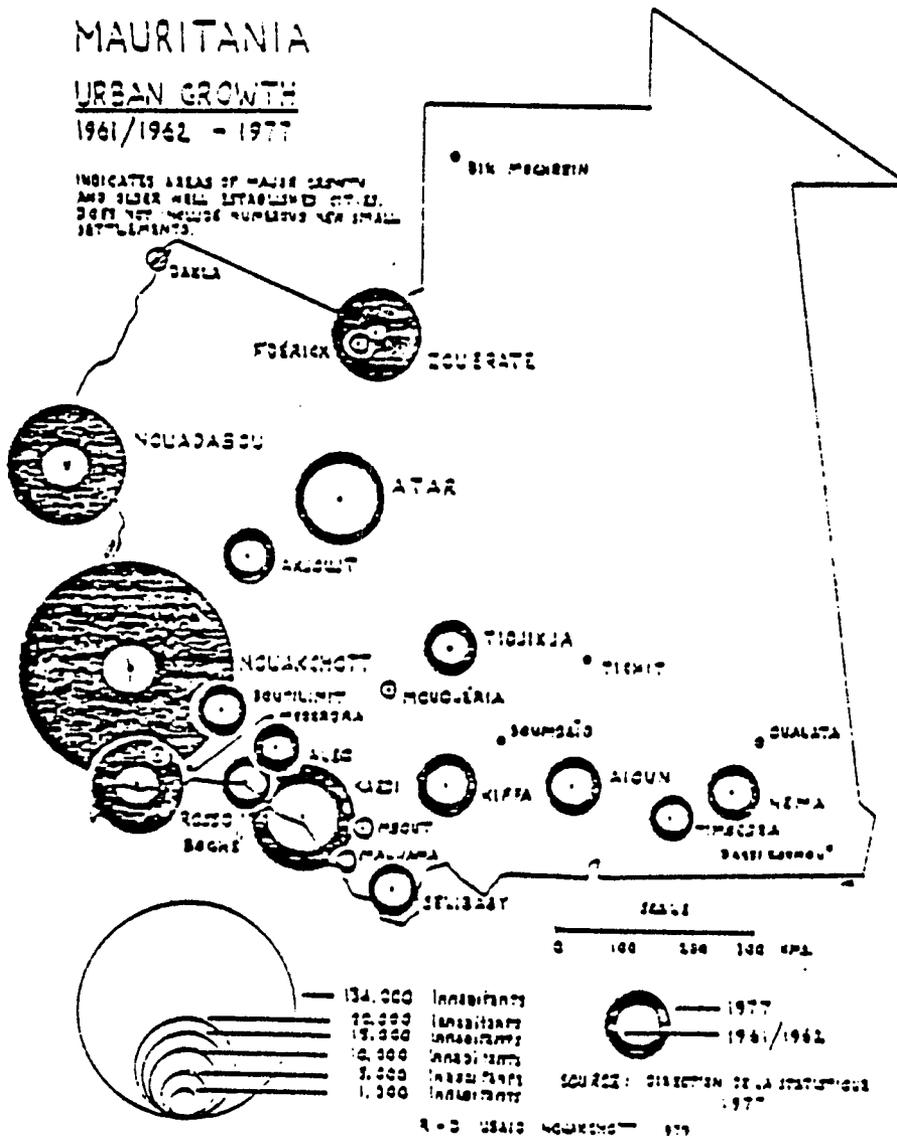




FIGURE 1 Riverine zone: Stumps of former gonakier forests, Leboudou, N. bank of River Senegal. The line of forest on the horizon is on the S. bank of the Senegal River.

Zone du fleuve: Souches d'anciens gonakiens, Leboudou, rive nord du fleuve Sénégal. A l'horizon, lisière du boisement situé sur la rive sud du fleuve Sénégal.



FIGURE 2 Charcoal-making, Bar el-Darka. Loading 10-ton truck.

Fabrique du charbon de bois, Bar el-Darka. Camion chargeant
10 tonnes.



FIGURE 3 Charcoal-making: Bar-el-Darka, N. bank of Senegal River.

Fabrique du charbon de bois: Bar-el-Darka. rive nord du
fleuve Sénégal.



FIGURE 4 Riverine zone: Protected gonakier "old" forest (r);
regenerated gonakier forest (l)

Zone du fleuve: boisement de gonakiers protégé (à droite); —
boisement de gonakiers régénéré (à gauche).



FIGURE 5 Riverine zone: dead gonakier forest, killed by absence of recent flood water.

Zone du fleuve: Boisement de gonakiers détruit par l'absence de crues. —



FIGURE 6 Eucalyptus camaldulensis growing near Richard-Toll.

Eucalyptus camaldulensis près de Richard-Toll.



FIGURE 7 Kiffa Oasis: Maure market gardener with carrots and alfalfa.

Oasis de Kiffa: Jardinier Maure, carottes et alfalfa.