PN AAR 589
6820205

SDSU-RSI-82-03

IAN 37549

INVENTAIRE DES RESSOURCES DU SUD-OEUST MAURITANIEN

Subventionné par

La République Islamique de Mauritanie
Nouakchott, Mauritanie

et

L'Agence des Etats-Unis pour le Développement Internacional
Projet de la Gestion de Ressources Renouvables
Contrat No. AID/afr-C-1619

En coopération avec

Remote Sensing Institute
South Dakota State University
Brookings, South Dakota 57007 USA

Chef de Projet - M. Wa Nsanga

Auteurs

Kevin Dalsted - Rédacteur en chef
A. Samuel Andrawis
John Falconi
Stephen Seefeldt
Christopher Stewart
Frederick Westin

Participants Mauritaniens

Aly Sy
Ba Amadou
Abderrahmane Gaye
Ely O/Isselmou
Cheik Moussa

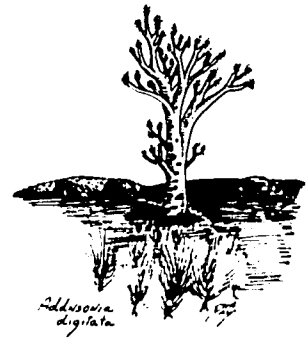
Investigateurs principaux - Victor Myers
Donald Moore

1982

PREFACE

Ce rapport contient les résultats d'une levé de terrain des ressources renouvelables réalisé dans le Sud Ouest Mauritanien. Il satisfait ainsi aux exigences de la seconde des trois phases du projet USAID de 5 ans dénommé Gestion Mauritanienne des Resources Renouvelables (GRR) et entrepris sous Contract No AID/afr-C-1916, Projet No AID/682-205. La première phase consistait en la formation de six techniciens Mauritaniens dans le domaine de télédétection, photointerprétation ainsi que dans le domaine des systèmes d'inventaire de ressources. La troisième phase, actuellement en cours, comprend une action axée sur le terrain, et articulée spécifiquement autour d'un programme de stabilisation des dunes de sables mouvants, de gestion des espaces forêstiers, d'aménagement des pâturages et formation et d'animation rurale et vulgarisation des techniques dévelopées et se rapportant aux aspects ci-haut.

Les travaux de levé de terrain débutèrent en septembre 1980 par le levé de pâturages. Les levés pédologique, géologique et forestier commencèrent en janvier 1981. Les observations et les travaux de levé de terrain furent complétés en mai 1981; la délimitation des unités cartographiques fut réalisée au début du mois de juillet 1981.



REMERCIEMENTS

Tel présenté ici, ce rapport constitue l'aboutissement de grands efforts par de nombreuses personnes aussi-bien en Mauritanie qu'aux Etats-Unis d'Amerique.

Il est impossible d'identifier, d'individualiser et de remercier chacune des contributions séparément. Que le Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie (GRIM) et l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID) trouvent dans ce travail l'expression d'une grande admiration pour leur co-financement de ce projet. Les remerciements les plus chaleureux sont présentés à tous les Mauritaniens, du dedans et du dehors de la structure gouvernementale, qui, gracieusement, ont offert gîte et couvert à l'équipe d'inventaire de ressources de la GRR, et à tous ceux qui l'ont orienté sur le terrain sans attendre une compensation en retour. Les travaux de terrain auraient été sévèrement limités sans la contribution de tant de personnes.

Des remerciements sont spécialement présentés aux agences gouvernementales du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie (GRIM) qui ont assisté, de manière effective, l'équipe d'inventaire des ressources de la GRR. Le Ministère du Développement Rural (MDR) ne ménagea aucun effort dans son soutien; et, plus particulièrement Mr. Kane Hadya, Directeur des Services de la Protection de la Nature (SPN). Dans ce context, les agences suivantes méritent d'être mentionnées pour avoir mis leurs documentacions à la disposition de l'équipe d'inventaire de ressources de la GRR. Il s'agit surtout de la direction de la Topographie, Direction de Genie Rural, Direction Géologique, Direction du Service de l'Hydraulique, Direction de l'Agriculture, et du Programme des Nations-Unies FAO à Nouakchott. La Société Nationale de Développement Rural (SONADER) avait été particulièrement serviable à l'égard de l'équipe le levé pédologique grâce à ses rapports et en facilitant la réalisation des analises fastidieuses dans leur laboratoire en vue d'accomplir les interprétations requises. L'aide soutenue du Centre de Recherches Vétérinaires (CRV) dans l'analyse et l'identification des échantillons végétatifs et autres herbacés a été d'une valeur inestimable pour les travaux de levé pastoral.

Une reconnaissance spéciale est adressée aux institutions militaires et administratives du GRIM pour leurs promptes et attentives considérations des besoins de l'équipe d'inventaire de ressources de la GRR et pour l'empressement avec lequel elles ont facilité les missions de levé de terrain. Dans ce contexte, que les Gouverneurs et les Préfets du Trarza, Brakna, Gorgol, Assaba, Guidimaka, et du Hodh ainsi-que leurs administrations respectives, trouvent ici l'expression d'une sincère reconnaissance pour leur hospitalité et soutien à l'équipe de l'inventaire de ressources de la GRR. Les chefs régionaux et/ou départementaux de l'Agriculture, des Eaux et Forêts, de l'Elevage, et la Direction de l'Ecole Nationale de Formation et Vulgarisation Agricole (ENFVA) de Kaédi sont egalemant remerciés pour leurs conseils et leur appui sur le terrain.

Enfin, la GRR voudrait dédier ce rapport à la memoire de Mr. Christopher William Ralph Stewart, décédé le 1er novembre 1981. Chris apportait l'étincelle nécessaire à la bonne marche du projet et il inspirait tout le monde à la fois par son infatigable détermination et sa diligence au travail pour terminer les travaux de levé pastoral. Aussi-bien en tant que vocation qu'en tant que passetemps, les pâturages Ouest-Africains constituaient une source continue de fascination pour Chris. Ainsi, la recherche, dans ce domaine, a-t-elle perdu le pas avec le décés de Chris. Tous ceux qui l'ont connu continueront à se souvenir de sa détermination au travail et de son sens d'humour excessivement élevé.

SOMMAIRE DES CONCLUSIONS ET RECOMMENDATIONS

Les travaux de reconnaisance et levé de ressources naturelles du Sud-Ouest Mauritanien enterpris à l'échelle d'1/500.000, furent complétés en 1981. Ces travaux étaient axés sur la géologie, les sols, les formations forestières, et le couvert végétal et les potentialités pastorales. Telles que présentées dans ce rapport et dans les cartes qui l'accompagnent, ces données furent successivement l'objet d'une délimitation interprétative sur une carte Landsat, d'une reconnaissance et d'un levé de terrain.

Ces travaux de reconnaissance et de levé de terrain, furent enterpris dans le but de localiser et de délimiter les ressources naturelles ensemble avec leurs potentialités et conditions de configuration d'une région de 150.400 km^2 intensément exploitée de la Mauritanie.

Parmi d'autres ulitisations possibles, ce rapport contient des données nécessaires à la planification et l'aménagement spatial ainsi-qu'aux programmes de développement. Les chapitres qui suivent présentent une discussion de chacune des ressources dans le cadre des branches déjà relevées ci-dessus: la géologie, les sols, les sols, les forêts, et les pâturages. L'accent est mis aussi bien sur les objectifs des techniques de levé de terrain, les conclusions que sur les recommendations.

GEOLOGIE

Les formations et les structures géologiques ont été délimitées en se pendant sur une interprétation d'imageries Landsat et d'autres données cartographiques. La carte hydrogéologique a été réalisée grâce aux données relatives à la nappe profonde et aux puits en combinaison avec les interprétations des formations et structures géologiques.

Il existe, dans la Zone d'Intervention de Project (ZIP), un grand ensemble de formations géologiques allant du Pré-cambrien à de plus récentes formations. L'Arc de Mauritanides est constitué par des formations du Pré-cambrien et du Cambrien. Les roches dominantes du Pré-cambrien sont les granites, granodiorites, et les diorites. Les séricites, schistes et micaschites dominent dans le Cambrien. L'ère Cambro-Ordovicienne est représentée par des formations sedimentaires qui constituent la base du Tagant et de l'Assaba. Les types de roches représentant cette ère sont essentiellement des argiles, des grès et des tillites. Le bassin Sénégalo-Mauritanien, dans la partie occidentale de la ZIP, a été constituée au Tertiaire. Les roches les plus importantes de cette période sont le grès, la marne, le calcaire et la dolomie. Les dépôts du Quaternaire renferment les terraces du Fleuve Sénégal, les dépôts marins près du Littoral, les dépôts alluvionnaires dans les lits des cours-d'eau temporaires (saisonniers), les sables éoliens, les dunes ainsi que les feuillets de sables calmement ondulés.

Quatre mouvements tectoniques ont fortement modelé les structures de cette région. Toutefois, les formations relativement jeunes, c'est-à-dire, les plateaux, les tillites, les grès de l'Eocène et les dolomies, n'ont été affectées que par le dernier mouvement tectonique; aussi est-il qu'elles retiennent leur assise horizontale initiale. La grande intensité des failles et fractures illustrent la nature de l'effet de ce mouvement tectonique sur ces jeunes formations. Deux dômes relativement vastes situés à l'Est d'Aleg ont été identifiés sur l'imagerie Landsat. De nombreuses failles et fractures ont été cartographiées dans les régions d'Assaba, du Tagant et du Brakna. Généralement, elles sont orientées du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

La ZIP a été divisée en trois zones hydrogéologiques: la Vallée du Fleuve Sénégal, la Zone Occidentale et la Zone Orientale. La Vallée du Fleuve Sénégal emmagasine suffisament d'eau profonde dans ses couches alluviales. Toutefois, la salinisation constitue un problème grave dans la partie occidentale de la Vallée ainsi que dans le delta. Toutes les ressources en eau profonde de la Zone Occidentale sont exploitées ou en voie de développement. La grande partie des puits ont été creusés à la main, de manière traditionnelle; aussi ne vont ils pas au-delà de la nappe phréatique. Un bras fossilé du Fleuve Sénégal a été découvert, enseveli sous les sables, dans la Zone Occidentale. Ce vieux canal s'étend d'un point à l'Ouest de Kaédi au Nord vers le Lac Aleg d'où il effectue un arc en direction Sud-Ouest, passant à travers le Lac R'Kiz pour se jeter enfin dans le Lac Guiers au Sénégal. Bien que les lits des cours d'eau et de certaines zones faillées et/ou fracturées pourraient constituer des bons reservoirs d'eau, la Zone Orientale connaît une rareté d'eau. Les recommendations suivantes

ont été faites en conclusion de l'étude hydrogéologique et géologique:

1) entreprendre un levé géophysique détaillé du Nord-Ouest de la ZIP pour une meilleure mise en relief la configuration du bassin de sedimentation et l'emplacement d'autres structures;

2) entreprendre une étude détaillée des structures des dômes identifiés à l'Est d'Aleg en vue d'identifier et de déterminer la position et la présence possibles des ressources hydrogéologiques ou minérales;

3) entreprendre un levé des failles relevées dans cette étude, pour en déterminer les déplacements et/ou déviations et leur relations respectives aux autres formations géologiques compte tenu des possibilités ou potentielles hydrogéologiques;

4) entreprendre une investigation complète du Bassin du Trarza par des sondages profonds afin de déterminer le niveau inférieur des aquifères en même temps que leurs caractéristiques propres;

5) entreprendre une enquête concernant les possibilités de réalimentation du bras fossile du Fleuve Sénégal par des eaux des crues;

6) entreprendre des études générales (essentiellement géophysiques) des affluents et d'autres cours d'eaux fossiles, du Bassin du Trarza et de ses nappes profondes, ainsi que des zones altérées et fracturées.

LES RESSOURCES DES SOLS

A l'exception de la Vallée du Fleuve Sénégal, très peu de choses étaient connues des sols du Sud-Ouest Mauritanien. Les objectifs des travaux de reconnaissance et levé pédologique étaient les suivants: 1) délimiter les associations pédologiques (grâce aux indices topo-climatiques), 2) déterminer les Productivités Agricoles Souhaitables ou Potentielles (PASP), et 3) établir l'inventaire des conditions présentes des sols, notamment du point de vue de la couverture végétale et de l'érosion. Afin de subdiviser la ZIP en unités cartographiques, une hiérarchisation à 3 niveaux a été utilisée de la manière suivante: d'abord, les zones pédo-climatiques, ensuite les formes topographiques, et enfin les associations entre les sols.

Quatre zones pédo-climatiques ont été définies dans l'ensemble de la ZIP sur base des régimes de la température de sols et de l'humidité. La Zone de Sols A, qui renferme

l'ensemble du Guidimaka. La zone possède le plus de potentialités de développement agricole pour l'agriculture de saison des pluies. Elle est classifiée en tant que Ustique (avec une moyenne annuelle de >500 mm de précipitations) et Isohyperthermique (>24°C. de température annuelle de sols avec <5°C. de variation annuelle). La Zone B, située dans la partie centrale de la ZIP, possède le plus de potentialités de développement agricole pour l'agriculture de décrue. Elle est classifiée comme une zone Aridique, Torrique (avec une moyenne annuelle de précipitations de 225-500 mm) et Isohyperthermique. Cette zone est située dans la partie centrale de la ZIP. Les zones C1 et C2 sont des zones aux faibles précipitations (soit <225 mm de précipitations et Aridiques, Torriques); elles ne diffèrent entre elles que par leurs régimes respectifs de température de sols ainsi que par les facteurs Hyperthermiques (une moyenne annuelle de température de >24°C. avec une variation annuelle de >5°C.). Les deux dernières zones sont situées dans la partie septentrionale de la ZIP.

Les formes topographiques forment le second niveau de la procédure de hiérarchisation adoptée pour les travaux de levé pédologique. Les formes topographiques dominantes sont les sables éoliens, les lithisols, les alluvions, les hauts reliefs, les pavés désertiques. A ces formes s'ajoutent des reliefs moins importants qui furent sélectivement associés aux formes ci-dessus. Ces reliefs sont: les terraces marines, les sebkas, les dunes côtières, les dépôts déltaïques, et les diverses subdivisions des haut reliefs.

Le troisième et dernier niveau de subdivisions cartographiques est constitué par les associations des sols. En conséquence, les 84 unités cartographiques qui ont été identifiées, ont été décrites par zone pédo-climatique, formes topographiques (reliefs), et par le critère d'associations des sols: la dénivellation des sols, la profondeur des sols, le drainage, la texture, et la composition des principaux sols. L'ensemble des unités cartographiques ont également été définis grâce aux données chimiques et physiques des horizons, des descritions et des échantillons des sols. Cet effort fut, en outre, complété par des rapports antécédents, les observations sur place et les interprétations des imageries Landsat et des photographies aériennes. Le tout forme un ensemble renfermant des descriptions des sols d'importance mineurs, l'étendue des caractéristiques de principaux composants, les limitations ou restrictions majeures pour le développement agricole, la productivité souhaitable pour l'agriculture de saison des pluies ou de décrue, et le potentiel de développement des terres alluviales.

Plusieurs interprétations des unités cartographiques se sont avérées possibles à la ZIP. Les éléments suivants furent utilisés dans les travaux d'interprétations: le danger

d'érosion, l'érosion, et la capacité agricole productive et potentielle (ou productivité potentielle pour le développement agricole).

Le danger d'érosion est définie en tant que degré de susceptibilité d'un sol à l'érosion éolienne ou à l'altération; comme telle, cette définition prend en considération le degré de l'érosion existante, la texture du sol, le couvert végétal, la pente du sol, le système d'écoulement et de la perméabilité du sol. Le danger d'une érosion éolienne ou par altération est, généralement d'une intensité modérée pour les sols de la Zone A. Le danger d'une érosion éolienne va de modéré à très grand pour les sables de la Zone B. Ce danger d'érosion est en soit très minime ou minime en ce qui concerne les autres unités de sols. Pour l'ensemble des unités cartographiques, les sols de la Zone C sont caractérisés par un très grand danger éolien.

Les unités cartographiques correspondant aux vastes zones de sables mouvants se trouvent dans les Zones B et C. D'une manière générale, ces unités, possédant une orientation Nord-Est/Sud-Ouest, sont très visibles sur la carte de base Landsat. On rencontre également, dans plusieurs unités cartographiques, des zones sévèrement affectées par l'érosion entremêlées aux régions modérément affectées ainsi qu'aux régions dans lesquelles l'érosion est minime.

La classification de la Capacité Agricole Productive et Potentielle (ou Productivité Souhaitable pour le Développement Agricole) (CAPP) du programme FAO des Nations-Unies, a été utilisée pour déterminer les potentialités agricoles (sorgho et millet) de toutes les unités cartographiques. Trois côtes de Productivité Agricole Souhaitable (PAS) et deux de productivité Agricole Non-Souhaitable (PAN) ont été employées. La catégorie de PAS-modérée (S2) renferme toutes ou une grande partie des sept unités cartographiques convenant à l'agriculture de décrue soit 4.020 km^2) et deux unités cartographiques appropriées à l'agriculture de saison des pluies (soit 530 km^2). La catégorie S2 comprend des unités cartographiques qui ont un certain nombre de limitations du point de vue de l'exploitabilité; le gain que l'on peut en tirer demeurant modéré par rapport aux investissements indispensables. Deux unités cartographiques sont classifiées dans la catégorie de PAS-marginale S3 pour l'agriculture de saison des pluies (soit 580 km^2). Les sols de la catégorie S3 sont sévèrement limités; aussi le bénéfice que l'on peut en tirer ne peut être que marginal compte-tenu des investissements initiaux. Dix unités cartographiques sont classifiées dans la catégorie PAS-conditionnelle (CS) pour l'agriculture des sols arides (soit 2.870 km^2). Les sols CS doivent recevoir plus de 350 mm de pluies avant qu'un bénéfice quelconque ne puisse en être tiré. L'isohyète de 350 mm a été adoptée en tant que seuil ou valeur

minimale essentiellement basée sur des études agro-hydrologiques entreprises initialement (voir chapitre 3 pour une discussion fournie). Le reste des unités cartographiques ont été classifiées comme présentement ou de manière permanente faisant partie de la catégorie PAN (respectivement N1 et N2).

Les pratiques d'aménagement spatial et les possibilités d'amélioration des sols sont brièvement décrites pour les sols ayant une potentialité agricole. Des recherches supplémentaires sont nécessaires afin d'assurer que les pratiques agronomiques atteignent un niveau optimal, celles-ci garantiraient, à leur tour, une production optimale des variétés de graines. Le manque de pluie constitue la limitation principale à l'agriculture à travers l'ensemble de la ZIP. Il est, en conséquence, impératif que les variables qui peuvent être contrôlées par les fermiers soient optimisées au degré le plus élevé possible. Un plan complet d'aménagement d'espace (spatial) comprend entre autres les programmes ci-après: la fertilisation, la rotation des cultures, les techniques appropriées de sarclage et désherbage, le stockage de bons grains, et l'existence d'une riche population de plantes. Le choix entre divers plans de gestion des variable agronomiques devrait être fait à la lumière des conditions pédo-climatiques.

Les principaux problèmes dans la ZIP sont: le contrôle de l'érosion, la conservation de l'humidité, le maintien de la fertilité des sols et le labourage. Des programmes intégrés de gestion et l'aménagement spatial peuvent être utilisés pour trouver des solutions appropriées à ces problèmes. Parmi les techniques pour combattre les problèmes relatifs au contrôle des potentialités des sols, l'expérience recommande de recourir notamment aux techniques: de gestion, de traitement des résidues, de labourage, d'alternance des buttes cultivées (ensemancées), et de brise-vents pour protéger les champs cultivés.

Les options pour l'amélioration des sols comprennent l'établissement de terraces, de voies d'écoulement pour les barrages traditionnels. Des examens détaillées de terrain et des analyses économiques appropriées sont indispensables avant de recourir à la mise en chantier de l'une ou l'autre des options ci-dessus. Une description de huit unités cartographiques possédant de bonnes potentialités d'exploitation des sols alluviaux est présentée. La plupart des sols alluvion de la Zone A, avec ou sans traitement, possèdent une considérable potentialité de développement (productivité) agri cole. Six unités cartographiques ayant une potentialité de développement agricole passable (assez bonne) des terres alluviales, ont été également identifiées.

Des travaux de recherches agro-climatologiques sont nécessaires pour déterminer la possibilité de réaliser des con-

ditions minimales d'humidité dans le sol pour une variété de cultures. Les emplacements de petits barrages pour l'agriculture de décrue pourraient être déterminés par des indices des eaux d'écoulements et par des données statistiques indiquant les volumes et les distributions des précipitations.

En outre, le développement de l'agriculture de décrue semble constituer le meilleur moyen d'améliorer la production agricole dans le Sud-Ouest Mauritanien. Une assez bonne potentialité pour l'agriculture de la saison des pluies, n'existe que dans une petite partie de la ZIP. Toutefois, la production agricole dans cette partie pourrait être améliorée grâce à l'augmentation des investissements initiaux (INPUTS) ainsi que par une meilleure gestion des programmes d'aménagement rural. Les potentialités de développement de périmètres indiqués ne sont pas inclues dans ce travail de reconnaissance levé de terrain. Tel qu'indiqué par la présence des lacs temporaires, certaines régions semblent posséder une nappe profonde adéquate, et devraient faire l'objet d'une investigation complète. A long terme, l'aménagement des espaces pastoraux et forestiers semble offrir le meilleur moyen de réduire la dégradation des sols et d'assurer leurs productivités.

RESSOURCES FORESTIERES

La nature des changements ou variations de la couverture végétale et l'état actuel des communautés végétales existantes, peuvent être déterminés et représentés cartographiquement par des cartes de types de couvertures végétales. Les objectifs de la reconnaissance et du levé forestier étaient les suivants: 1) cartographier les types de couvertures végétales d'après les principales espèces ligneuses, 2) déterminer le nombre d'arbres par hectare (le taux d'après sur pied), 3) décrire les conditions générales de la végétation dans chacune des unités cartographiques , 4) présenter, de façon détaillée, la composition des espèces comprenant les espèces dominantes et associées y compris leurs variations, et 5) estimer la position successive des espèces végétales de chaque unité cartographique.

Quarante-sept types de couverture végétales ont été identifiées ensemble avec trois unités cartographiques de type divers et sans couverture végétale. Les données de terrain ont été recoltées dans 295 sites d'échantillonnages de 0, 10 ha chacun.

Les plages boisées nettement visibles sur les imageries Landsat étaient limitées aux forêts classées, situées le long du Fleuve Sénégal, aux grandes oasis, et aux zones denses et parsemées qui peuplent les réseaux hydrographiques et les dépressions. Bien que les espèces ligneuses existent presque partout dans le Sud-Ouest Mauritanien, les faibles densités d'arbres sur pied et les couronnes épineuses de nombreuses

espèces engendrent des signatures par Landsat qui correspondent beaucoup plus à des conditions de sols qu'a celles de la végétation. Dans une certaine mesure, les changements de la végétation évoluent avec le changement de types de sols, mais les correlations entre les deux ne sont pas toujours com patibles ni prévisibles. Il est, dès lors, nécessaire d'avoir un grand nombre de données de terrain afin de différencier les unités cartographiques . Plusieurs types de couvertures forestières étaient très semblables entre elles, aussi est-il nécessaire d'entreprendre des observations de détail en vue de vérifier si les délimitations des unités cartographiques sont justifiables. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces végétales des régions septentrionales caractérisées par des Acacia raddiana, Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana, et par des Maeru crassifolia. Cela pourrait être aussi vrai pour les types de couvertures végétales de l'Aftout et Saheli, et de ceux qui s'étendent le long du Fleuve Sénégal jusqu'à Leqceiba.

En général, il est possible de délimiter plusieurs sortes de couvertures végétales de la ZIP. Le Nord-Ouest est caractérisé par des psammophiles tels que les Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana et les Acacia raddiana. Le Sud Ouest est une zone de transition allant des espèces purement sablonneuses à celles qui occupent des sols plus lourds ayant un meilleur taux proportionnel sol/eau. Dans le temps, les Acacia sénégal peuplaient des vastes régions du Sud-Ouest Mauritanien, mais actuellement leur colonisation se limite à la partie méridionale du Trarza dans le département de Méderdra. Autour de ce département on trouve quelques restes des Acacia sénégal à l'intérieur des régions dévastées arborant très peu d'Acacia sénégal, des provinces parsemées des Balanites aegyptiaca, Maeura crassifolia et des Acacia raddiana. Ces régions de dévastation se rencontrent au Nord et à l'Est de Méderdra tout comme à l'Est du Lac R'Kiz. Entre le Lac Aleg et le Fleuve Sénégal, on rencontre de grandes communautés de Boscia sénégalensis qui mènent aux acacias et finalement, le long du Fleuve, aux forêts des Acacia nilotica.

Les plateux offrent un curieux mélange de communautés de plantes qui subissent une transition. Ceci est le résultat de dépôts de sables provenant de la zone des dunes de sables à l'Est, du Sud du Brakna et de l'Assaba Occidentale. Ces dépôts de sables s'étendent à l'Ouest des plateaux et deviennent plus impressionants à Moudjeria.

A l'Est des plateaux, s'étend une vaste région de dunes de sables suivie à l'extrême Est par un terrain rocailleux et des plateaux. Le système des dunes varie entre des provinces peuplées par la végétation dans les parties Sud aux provinces dominés par des sables du Nord ayant peu ou sans végétation. Ceci est très évident sur le parcours Kiffa-Boumdeit.

Le Guidimaka représente la province la plus couverte de la ZIP; à côté des restants des forêts classées, elle constitue la seule région dans laquelle l'exploitation forestière pourrait être réalisée sur le plan industriel. Un taux de mortalité très élevé des Sterculia setigera et une surexploitation des Combretum glutinosum continuent à réduire le nombre de ces arbres dans la région. Néanmoins, ils constituent encore des composants importants de plusieurs communautés ligneuses.

A l'exception de quelques cas localisés, les forêts classées des Acacia nilotica se trouvent sous siège et sont menacées d'élimination par l'exploitation anarchique et non controlée de cet arbre pour la production du charbon de bois. Il n'existe aucune régénération de cet arbre ni de manière naturelle ni par des pratiques d'aménagement et d'exploitation forestiers. En autre, aucune tentative n'a été entreprise pour le remplacer par une autre espèce qui pourrait servir à satisfaire les besoins de la population. Il s'agit là d'un domaine d'études que la Mauritanie doit entreprendre pour éviter qu'elle ne devienne un importateur du bois de chauffage et du charbon de bois.

La surexploitation des espèces ligneuses est la règle à travers toute la ZIP. Le taux de mortalité de certaines espèces est plus prononcé dans la partie septentionale où la sécheresse, en combinaison avec une exploitation non controlée des arbres, a réduit les densités d'arbres sur pieds à des niveaux très bas. La destruction de la végétation à grande échelle est facilement observée sur les imageries Landsat. Les villages et larges communautés se présentent souvent en jaune ou sous forme de plages légérement colorées résultant plutôt de la nudité des sols que de la végétation; cette dernière ayant été éliminée par une population sédentaire ignorants des techniques de conservation et incapable de contrôler l'exploitation de la végétation par des éleveurs nomades et autres.

Il existe un besoin pressant d'entreprendre immédiatement une série de recherches et expérimentations en vue de restorer, ou du moins, de freiner la surexploitation d'arbres forestiers. Nombreux domaines de recherches peuvent être identifiés présentement. Ceux-ci comprennent l'identification d'un arbre capable de remplacer l'Acacia nilotica en tant que source principale de bois de chauffage et de charbon de bois. Il devrait avoir les caractéristiques suivantes: croissance rapide, bois dense ou volumineux, et l'abilité de résister aux périodes de sécheresse limitées. Les régions adjacentes au Fleuve Sénégal et aux autres reservoirs permanents d'eau, constituent les seules zones dans lesquelles l'exploitation forestière à grande échelle peut valablement être conçue. Deux espèces d'arbres introduites en Mauritanie, montrent des signes prometteurs en tant que remplaçants ou arbres de substitution à l'Acacia nilo-

tica. Il s'agit de l'Eucalyptus camaldulensis et du Leucaena leucocephala (L. glauca ou incorrectement peltophorum). Le problème de la sélection des méthodes devant assurer la régénération, à grande échelle, de l'Acacia sénégal et/ou d'autres types de végétations dans le but d'accroître la valeur des sols pour l'exploitation pastorale durant toute l'année et de garantir la source de la gomme ne serait-ce que pour satisfaire les besoins locaux, constitue un autre grand domaine dont devrait se préoccupèer la recherche.

Un autre domaine d'études peut être articulé autour des programmes de production des pépinières, lesquels programmes doivent comprendre des espèces indigènes ayant localement de l'importance notamment pour la préparation des cure-dents (ou brosse-à-dents), médicaments traditionnels, des fruits, et des mâts ou poteaux. La liste d'espèces sur lesquelles l'accent pourraient être mis, pourrait comprendre les Maerua crassifolia, Adansonia digitata, Zizyphus mauritiaca, Acacia raddiana, et les Balanites aegyptiaca.

L'utilisation des Euphorbia balsamifera pour la stabilisation des dunes autour de Nouakchott, a été courronée de succès. Néanmoins, une variété d'autres espèces devraient être étudiées et expérimentées pour en déterminer l'efficacité. Cette expérience devra inclure aussi bien des espèces locales qu'exotiques.

Les besoins de la recherche de la Mauritanie dans le domaine de l'exploitation forestière sont immense; mais les potentiels de succès sont également sans limites à condition que les recherches débutent bientôt, que les espèces soient sélectionnées intelligemment et soigneusement, et que les forestiers diplômés de la Mauritanie bénéficient du soutien et d'encouragement nécessaires dans l'acomplissement des objectifs de telles études.

La présente carte de types de couvertures végétales ne représente qu'un pas initial dans ce qui doit devenir un processus continu de raffinements, corrections et modifications. Il serait fort souhaitable de refaire (répéter) la cartographie de cette carte à des intervalles réguliers de manière à reproduire les changements ou variations concernant la densité et la composition de la population ligneuse. Les imageries Landsat sont indispensables à une telle entreprise, et à cet effet, devraient devenir plus accessibles et plus sûres en tant qu'instrument de travail.

LES RESSOURCES PASTORALES

Les pâturages du Sud-Ouest Mauritanien sont botaniquement hétérogènes, caractérisées par différents degrés d'usages allant des zones de pâturage encore vierges aux zones

dévastées. Avant la mise en vigueur de bonnes méthodes de gestion et d'aménagement agro-pastoral, il est impératif de procéder à l'inventaire floral, de définir et de décrire les types de couvertures végétales, de recueillir les données relatives aux potentialités de développement maximum. L'objectif poursuivi par ces travaux de levé de terrain, était de rassembler, à l'échelle de reconnaissance, les données ci-dessus afin de servir d'éléments de base dans le développement d'un plan d'aménagement de l'espace pastoral à grande échelle.

Le levé de ressources pastorales a été réalisé en délimitant les types de couvertures végétales sur la mosaïque Landsat de base. La vérification et la définition des types de couvertures végétales furent réalisées entre Septembre 1980 et Mars 1981 par des méthodes d'échantillonnage phytosociologique. Le recueillement des données proprement dites utilisées pour estimer les principales espèces végétales (espèces dominantes), était basé sur la technique des quadrats alignés proposée par Daget et Poissonet (1971) dans un site d'échantillonage de 0,25 ha comprennant 303 sites au total. Des fauchages étaient réalisées sur 4 à 10 plateaux de 1 m^2 chacun afin d'évaluer l'ampleur de la production potentielle de la strate herbacée. D'autres données de terrain renfermaient des classes d'abondance d'espèces (en tant que taux, ou pourcentage de la couverture végétale), des descriptions des sols, la taille d'arbres et les indices d'appétabilité. Le calcul des coefficients Jaccard était utilisé pour déterminer les données semblables des relevés ou échantillons en vue de décrire et de caractériser les unités cartographiques.

Les espèces végétales constituant les pâturages naturels de la ZIP sont estimées à un millier environ. De ce nombre, 356 ont été échantillonées et identifées au cours des travaux de levé de terrain. Une description des données est présentée en détail dans le sous-section III du chapitre 5.

Six strates majeures (principales) ont été utilisées pour organiser le type de couverture végétale des pâturages: milieu physique (ou situation topographique) de 1) dunes (D), 2) sables non-dunaires (S), 3) Limons (L--sables limoneux aux limons), 4) regs ou rocailles et sols lithiques (RG), 5) rocailleux ou caillouteux (R), et (6) alluvions (O et A). Trente-neuf types de pâturages proprement dits ont pu être dégagés. A ceux-ci s'ajoutent 40 autres qualifiés de types composés. Plusieurs sous-types ont, également, été observés. Les critères ci-après ont été utilisés pour décrire chaque unité cartographique: l'étendue de l'unité, la productivité potentielle (matière sèche en kg/ha), capacité de charge (en unité Bovine Tropicale, UBT), classe de productivité, et capacité recommandée de pâturages saisonniers.

L'étendue des types de couvertures végétales selon leurs principales strates est présentée de la manière suivante: 1) D--62.860 km^2, 2) S--21.200 km^2, 3) L--11.180 km^2, 4) RG--37.110 km^2, 5) R--8.510 km^2, et 6) O et A--9.540 km^2. En outre, la caractérisation de la classe de productivité permet de dégager les données suivantes: Classe 0 (<450 kg de matières sèches/ha, ne devraient pas être utilisée comme pâturages)--460 km2, Classe 1 (<450 kg/ha)--80.680 km^2, Classe 2 (de 450 à 910 kg/ha)--49.550 km^2, Classe 3 (910 - 1525 kg/ha)--12.250 km^2, et Classe 4 (1525 à 4560)--7460 km^2. La capacité de charge totale de la ZIP est estimée à 1.895.430 UBT/an. Cette estimation est basée uniquement sur les ressources végétales telles que caractérisées par les données de terrain, leurs interprétations, et ajustements de capacités de charge saisonniers. L'importance et la distribution du cheptel sont mal connues. Le rapport entre les densités des troupeaux et les points d'eau est un thème discuté dans le sous-chapitre V. Il est aussi fait mention de la nécessité d'introduire un système d'élevage sous conditions contrôlées en relation avec l'utilisation (ou aménagement) raisonnable des sources d'eau permanentes.

Il existe une abondante littérature sur la valeur fourragère de plusieurs espèces herbacées. En conséquence, ces données ont été utilisées pour estimer les valeurs fourragères des pâturages. En plus de la valeur fourragère, les facteurs d'appétabilité doivent être considérés étant donné que les composants (éléments) de ces espèces herbacées changent selon les saisons à chaque stade de la croissance de plantes. Partant, l'évaluation de la valeur fourragère, laquelle valeur dépend de l'appétabilité, peut être définie et estimée par la capacité des plantes à satisfaire deux besoins nutritionnels du ruminant: besoins énergiques et besoins en protéines. La valeur énergique des unités fourragères (U.F.) est exprimée en calories; d'où une U.F. est équivalente à 1.650 calories. Une classification de quatre catégories de fourrages (Boudet, 1975) a été définie sur la base des U.F. et des valeurs protéiques. Les espèces importantes, herbacées et ligneuses, étaient ainsi évaluées sur la base des catégories de croissance de Boudet, des Unités Fourragères (U.F.), et de quantité protéique. Ces valeurs étaient finalement attribuées aux 79 types de couvertures végétales.

Des nombreux problèmes se posent aux gestionnaires des espaces pastoraux sahéliens. Ces problèmes comprennent: 1) le manque de connaissance quant aux nombres et distributions du cheptel sédentaire, 2) les problèmes fonciers, 3) les irrégularités climatiques, 4) la "crise de juillet", c'est-à-dire, la carence de matières azotées en fin de saison sèche et début de saison pluvieuse, qui nuit à la vigueur et à la productivité des troupeaux. Les sous-section VII présente une discussion axée sur un bon nombre d'expériences ou interventions pratiques

conçues pour résoudre les deux derniers problèmes. Cinq thèmes sont examinés dans ce contexte: 1) amélioration des conditions des sols des pâturages naturels, 2) amélioration des conditions alimentaires du cheptel, 3) protection des pâturages contre les feux de brousses et l'exploitation abusive, 4) limitation de la charge animale, et 5) limitation du nomadisme et de la transhumance. Ces cinq principaux thèmes sont discutés en détail y compris leurs avantages et leurs désavantages.

TABLE DES MATIERES

PAGE

TITRE.....i

PREFACE.....ii

REMERCIEMENTS.....iii

SOMMAIRE DES CONCLUSIONS ET RECOMMENDATIONS.....v

TABLE DES MATIERES.....xviii

LISTE DES FIGURES.....xxii

LISTE DES TABLES.....xxviii

CHAPITRE 1. APERÇU DU LEVE DE TERRAIN ET DE RESSOURCES DU SUD OUEST MAURITANIEN..... 1

I. Introduction..... 1

II. Application de la télédétection au levé de ressources de la Mauritanie..... 3

III. Utilisation des données et cartes des ressources..... 9

IV. Description de la zone d'intervention du projet..... 13

V. Réferences..... 25

CHAPITRE 2. GEOLOGIE, STRUCTURES, ET HYDROGEOLOGIE..... 26

I. Introduction..... 26

II. Géologie..... 27

Pré-Cambrien..... 27

Cambrien..... 27

Cambro-Ordovicien..... 28

Tertiaire..... 28

Quaternaire..... 29

TABLES DES MATIERES (suite)

PAGE

III. Structures tectoniques..... 29

Structures en dômes... 30

Failles et fractures..... 30

IV. Hydrogéologie..... 31

Zone de la vallée du fleuve Sénégal..... 31

Zone occidentale..... 31

Zone orientale..... 36

V. Recommendations et conclusions..... 36

VI. References..... 39

CHAPITRE 3. L'INVENTAIRE PEDOLOGIQUE..... 40

I. Introduction..... 40

II. Description de la zone d'intervention du projet... 40

Physiographie..... 41

Climat..... 42

Aménagement de l'espace..... 44

III. Materiels et méthodes..... 45

IV. Utilisation de la carte de sols..... 48

V. Brèves descriptions des unités cartographiques.... 49

Région de sol A..... 50

Région de sol B..... 67

Région de sol C.....103

VI. Proprietés de sol, potentiel et autres caractéristiques de la terre.....114

Tableaux.....115

Erosion et le hazard d érosion.....132

TABLES DES MATIERES (suite)

PAGE

Convenances à l'agriculture..... 135

VII. Gestion de la terre pour la culture..... 140

Considérations agronomiques..... 141

Considérations du sol..... 142

Considérations agroclimatologiques..... 144

VIII. Sommaire et conclusions..... 144

IX. Références..... 150

CHAPITRE 4. TYPES DE COUVERTURE FORESTIERE..... 153

I. Introduction..... 153

II. Méthodes cartographiques..... 155

III. Resultats et discussion..... 157

Description des types de couverture..... 159

IV. Resumé et conclusions..... 195

V. Références..... 199

CHAPITRE 5. TYPES DE PATURAGE..... 200

I. Introduction..... 200

II. Méthodes..... 200

Cartographie..... 200

Reconnaissance et levé de terrain..... 201

L'étude de la strate herbacée..... 201

L'étude de la strate ligneuse..... 202

Fiche de relevé..... 203

Travail de synthèse..... 203

III. Inventaire floral..... 211

TABLES DES MATIERES (suite)

PAGE

IV. Pâturages du sud-ouest mauritanien..... 235

Avant-propos..... 235

Description de types de couvertures végétales..... 239

Récapitulatif..... 302

V. Charge animale..... 305

VI. Valeur fourragère 313

VII. Problèmes de la gestion des pâturages et recommendations..... 323

VIII. Références..... 328

Annexes 330

Annexe A - Procédés de laboratoire du sol..... 331

Annexe B - Termes et critères pour l'estimation de propriétés selectionnés de sol et leurs interprétation..... 334

Annexe C - Description de profils et sites avec analyses chimiques 338

Annexe D - Considérations taxonomiques et corrélations entre les classifications USDA, française et FAO..... 384

LISTE DES FIGURES

FIGURE PAGE

1-1 Zone d'Interventions du Projet des Ressources Renouvelables..... 4

1-2 Couverture Landsat de la Zone d'Interventions du Projet illustrant les couloirs et les rangées de parcours Landsat..... 6

1-3 Illustration des trois régions de couverture aérienne dans la Zone d'Interventions du Projet..... 7

1-4a Carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) de la Zone d'Interventions du Projet, 1941-70..... 17

1-4b Carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) de la Zone d'Interventions du Projet, 1970-80..... 17

1-5 Carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1977..... 19

1-6 Carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1979..... 19

1-7 Carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1980..... 20

1-8 Distribution des précipitation annuelle illustrée pour plusieurs années à partir des données de sept stations..... 22

1-9a Moyennes de température (C°) du mois de janvier pour la Zone d'Interventions du Projet..... 24

1-9b Moyennes de température (C°) du mois d'avril pour la Zone d'Interventions du projet..... 24

2-1 Courbes de niveau hydrostatique et salinité de l'ouest mauritanien..... 33

2-2 Mosaïque Landsat composée des imageries de la bande 7, illustrant un cours d'eau ensablé de l'est de Bababé au lac Guiers, Sénégal, en passant par les lacs d'Aleg et de R'Kiz..... 35

2-3 Zones de nappe profonde..... 37

LISTE DE FIGURES

FIGURE PAGE

3-1 Mosaïque de la bande Landsat 5, montrant les principales formes topographiques et zones climatiques dans la Zone d'Interventions du Projet... 43

3-2 Sites d'échantillonnage pour le levé pédologique..... 47

3-3 Vue des plages alluviales d'une zone de sol A près de Sélibaby..... 52

3-4 Régions lithiques dans les zones de sol A..... 55

3-5 Sables éoliens dans les zones de sol A, près de Sélibaby et Harr..... 58

3-6 Vue d'une imagerie par "Return Beam Vidicon" (RBV), montrant la partie sud du Guidimaka 59

3-7 Sols de haut relief dans les zones de sol A..... 62

3-8 Sables éoliens dans les zones de sol B, illustrant le contraste entre les parties occidentale et orientale de la Zone d'Interventions du Projet..... 69

3-9 Sols lithiques dans les zones de sol B, à 14 km au nord-ouest de M'Bout et dans les prolongements de la pente sud de l'Assaba..... 82

3-10 Deux vues illustrant un pédiment ou reg au sud-ouest de Magta Lahjar et à l'aéroport de Letfata..... 86

3-11 Haut-reliefs dans les zones de sol B, dominés par des sols ayant une grosse texture et possédant une couverture végétale de moindre importance..... 90

3-12 Sols alluviaux dans la région de sol B, zone de l'oued Ketchi et du lac R'Kiz..... 97

3-13 Image infrarouge Landsat (bande 7) montrant les étendues variables des inondations dans la zone sud de la région du Gorgol (septembre 1978)..... 98

3-14 Sables éoliens, une grande partie des terres de la région de sol C, près de Nouakchott, Boutilimit et Boumdeit..... 104

3-15 Zones lithiques dans la région de sol C, près de et sur le plateau du Tagant..... 110

LISTE DES FIGURES

FIGURE PAGE

3-16 Zone alluviale de la région de sol C, à 30 km au nord-ouest de Boumdeit.....113

3-17 Proportions des régions topographies les plus importantes, faisant contraste, dans les zones pédo-climatiques A, B et C..... 134

3-18 Risques d'érosion dans la zone du projet..... 136

3-19 Convenances pour l'agriculture sous pluie et l'agriculture de décrue d'inondations pour la zone du projet..... 137

4-1 Carte de la répartition des types de couverture forestière..... 161

4-2 Peuplement d'Acacia nilotica arrivé à maturité, illustrant le type de couverture forestière n°2..... 162

4-3 Acacia raddiana et Acacia senegal dominent la végétation de base d'une région d'interdune caractéristique du type de couverture n°7..... 166

4-4 Arrangement typique d'une couverture de type 22, composé d'Euphorbia balsamifera associés à des Acacia raddiana, Acacia senegal, Boscia senegalensis, et Panicum turgidum.....176

4-5 Adenium obaesum, principale espèce de la couverture végétale - type 23, sur une pente caillouteuse entre Kaédi et Maghama..... 178

4-6 Piliostigma reticulatum dans un petit walo (plaine basse d'inondation), à l'est de Rosso, vers Keur Maur..... 184

4-7 Euphorbia balsamifera, Dichrostachys glomerata, Boscia senegalensis, Guiera senegalensis, Acacia senegal et Pterocarpus lucens sont parmi les espèces qui occupent un site rocheux sur la face est du plateau d'Assaba (type de couverture n°38)..... 188

LISTE DES FIGURES

FIGURE PAGE

4-8 Anogeissus leiocarpus est associé avec les plus petits Zizyphus mauritiaca et Boscia senegalensis dans le type de couverture n°43..... 191

5-1 Emplacements d'échantillonnages dans la Zone d'Interventions du projet..... 204

5-2 Illustration de diverses herbacées..... 212

5-3 Illustration de diverses légumineuses..... 213

5-4 Illustration de quelques graminées de la famille Aristideae..... 214

5-5 Illustration de quelques graminées de la famille Eragrosteae..... 215

5-6 Illustration de quelques graminées de la famille Paniceae..... 216

5-7 Potentiel de production des pâturages de la Zone d'Interventions du Projet..... 238

5-8 Diagramme de stratification. Type D1..... 245

5-9 Diagramme de stratification. Type D2..... 246

5-10 Diagramme de stratification. Type D3..... 247

5-11 Diagramme de stratification. Type D4..... 248

5-12 Diagramme de stratification. Type D5..... 249

5-13 Dune côtière représentative de recouvrement DC1 et DC2, avec Salvadora persica, Euphorbia balsamifera et Nitraria retusa..... 250

5-14 Diagramme de stratification. Type S1..... 251

5-15 Configuration typique du type S2..... 256

5-16 Diagramme de stratification. Type S2..... 257

5-17 Diagramme de stratification. Type S3..... 258

LISTE DES FIGURES

FIGURE PAGE

5-18 Diagramme de stratification. Type S4..... 259

5-19 Diagramme de stratification. Type S5..... 260

5-20 Diagramme de stratification. Type S6..... 261

5-21 Diagramme de stratification. Type S7..... 262

5-22 Diagramme de stratification. Type L1..... 266

5-23 Vue typique de la configuration du sous-type L1a..... 267

5-24 Diagramme de stratification. Type L2..... 268

5-25 Diagramme de stratification. Type L3..... 269

5-26 Diagramme de stratification. Type RG1..... 274

5-27 Diagramme de stratification. Type RG2..... 275

5-28 Diagramme de stratification. Type RG3..... 276

5-29 Diagramme de stratification. Type RG4..... 277

5-30 Diagramme de stratification. Type RG5..... 278

5-31 Diagramme de stratification. Type RG6..... 278

5-32 Diagramme de stratification. Type R1..... 283

5-33 Diagramme de stratification. Type R2..... 284

5-34 Sous-type R2C, illustré par une vue d'un pâturage en excellent état..... 285

5-35 Diagramme de stratification, Type O1..... 286

5-36 Vue d'une plaine alluviale caractérisant le type O2, avec des Acacia nilotica et Acacia seyal..... 293

5-37 Diagramme de stratification. Type O2..... 292

5-38a Diagramme de stratification. Type AW1c..... 295

5-38b Diagramme de stratification. Type AW1d..... 295

5-39a Diagramme de stratification. Type AW2a..... 296

LISTE DES FIGURES

FIGURE PAGE

5-39b Diagramme de stratification. Type AW2d.....296

5-40 Diagramme de stratification. Type AL.....297

5-41 Diagramme de stratification. Type AM.....298

5-42 Diagramme de stratification. Type AT.....299

5-43 Diagramme se stratification. Type AS.....299

5-44 Illustration du cadre du pâturage de type A, avec une couverture dense d'Acacia seyal et des rameaux d'Andropogon gayanus.....301

5-45 Diagramme de stratification. Type RK.....300

5-46 Distribution des puits cimentés dans la zone du projet.310

5-47 Troupeau de bétail regroupé autour d'un puits dans un pâturage au nord de Boghé.....311

5-48 Vue d'un contraste concernant l'utilisation des pâturages.....312

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU PAGE

1-1 Précipitations reçues dans la Zone d'Interventions du Projet pendant 1980..... 18

3-1 Propriétés du sol des unités cartographiques 116

3-2 Potentiels et autres caractéristiques des unités cartographiques du sol.....123

3-3 Les exigences du sol pour les cultures adaptées aux parties de la zone du projet (d'après Young 1976).....133

3-4 Composition des unités cartographiques ayant un potentiel agricole.....147

4-1 Types de couverture forestière du sud-ouest de la Mauritanie et pourcentage de l'ensemble de la région occupé par chaque type.....158

5-1 Exemple d'un tableau phytosociologique provisoire pour le type de recouvrement de pâture RG3.....206

5-2 Analyse d'un tableau phytosociologique provisoire utilisant les coefficients Jaccard de similitude.....209

5-3 Délineations importantes pour la flore retrouvé dans la Zone d'Interventions du Projet.....218

5-4 Abondance des espèces pour le type de couverture 'D'.240

5-5 Propriétés importantes pour les types de pâturage dunaires 'D'.....243

5-6 Abondance des espèces pour le type de couverture 'S'.252

5-7 Propriétés importantes pour les types de pâturage sableux 'S'.....255

5-8 Abondance des espèces pour le type de couverture 'L'.263

5-9 Propriétés importantes pour les types de pâturage limoneux 'L'.....265

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAUX PAGE

5-10 Abondance des espèces pour le type de couverture 'RG'.270

5-11 Propriétés importantes pour les types de pâturage "reg" (RG)..... 273

5-12 Abondance des espèces pour le type de couverture 'R' et 'A'..... 280

5-13 Les propriétés importantes pour les types de pâturage dunaires 'R'..... 282

5-14 Abondance des espèces pour les types de couverture 'O' et 'A'. Le type de pâturage RK y est inclus..... 287

5-15 Propriétés importantes pour les types de pâturage alluvions 'O'et 'A'..... 291

5-16 Distribution et nombre du bétail dans la Zone d'Interventions du Projet (Estimations en milliers de têtes et UBT)..... 306

5-17 Estimation (1980-81) des effectifs du cheptel et UBT au Guidimaka..... 308

5-18 Valeurs fourragères d'importantes graminées annuelles.316

5-19 Valeurs fourragères d'importantes graminées vivaces...318

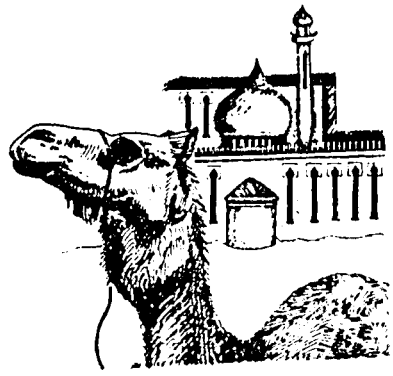
5-20 Valeurs fourragères des diverses espèces herbacées....319

5-21 Valeurs fourragères d'importantes espèces ligneuses...320

5-22 Catégories des valeurs fourragères (d'après Boudet, 1975), par saison, pour les types de pâturage.....321

CHAPITRE 1

APERÇU DU LEVE DE TERRAIN ET DE RESSOURCES DU SUD-OUEST MAURITANIE



I. INTRODUCTION

Le Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie (GRIM) fait face à un grand nombre de sévères problèmes d'ordre environnemental. Durant la dernière décennie (1968-77), l'intense sécheresse, la sédentarisation en cours et les besoins de la population ont exercé des pressions extrêmes sur les ressources naturelles. Ces pressions s'accompagnèrent des exigences de surexploitation d'où il résultait une dégradation environnementale dûe essentiellement à l'érosion éolienne, aux précipitations, à la régression des espèces pastorales, à la déterioration des conditions des pâturages, et à la réduction de l'espace forestier. Parmi les agents de ce processus de destruction de l'environnement, il y a lieu de noter particulièrement les effets d'interactions multiples et complexes relevant des pratiques agricoles et des méthodes d'élevages en cours, des besoins de la population pour l'alimentation, le bois de chauffage et l'espace, et de la diversité climatique associée aux zones arides et semi-arides. Afin de parvenir à une compréhension à la fois correcte et profonde de l'étendue des problèmes environnementaux du Sud-Ouest Mauritanien, de situer les potentialités des ressources, et d'en dégager des programmes de restoration de l'environnement, il était nécéssaire d'acquérir un ensemble complet d'informations et des données relevant des ressources renouvelables de la terre. Par ailleurs, une discussion des besoins, potentialités, et problèmes environnementaux à l'échelle de toute la Mauritanie, est présentée dans un récent rapport du Bureau Sahélien des Nations-Unies (UNSO, 1981).

De nombreuses études de sites, élaborées de manière ponctuelle et/ou ayant des objectifs précis, ont été réalisées en Mauritanie. Toutefois, elles ont une portée réduite compte-tenu de leur cadre conceptuel souvent restreint, de l'ancienneté des éditions, et de la spécificité et l'étroitesse des buts poursuivis. Aussi est-il que, bien qu'elles puissent

valablement servir de référence et constituer une base à d'autres études à petites échelles ou aux dimensions limitées, elles ne peuvent malheureusement pas être facilement incorporées dans un cadre informatif régional de données de ressources. Ainsi est-il nécessaire d'avoir un cadre synchronisé de données de ressources afin d'assurer l'uniformité des conditions de recueillement des éléments de base. L'étendue et la nature des différents paramètres des ressources sont nécessaires pour, dans l'immédiat, fournir une fondation à la planification et l'aménagement de l'espace, et sur laquelle, dans l'avenir, les actions correctrices ou de réajustements ainsi que les réactualisations des caractéristiques dynamiques des ressources peuvent être entreprises. Les données de ressources à base régionale offrent et garantissent une telle fondation.

Dans les missions de reconnaissance et de levé de terrain de grandes étendues, les petites échelles représentent le meilleur compromis entre le niveau de détail souhaité, le coût et le temps ou la durée exigée pour compléter les travaux de levé de terrain. Les données de satellite Landsat ont été utilisées avec succès dans plusieurs travaux de reconnaissance de ressources naturelles à petites échelles soit au niveau national (pays) ou sur le plan régional dans un contexte d'un pays. Les méthodes d'analyses graduelles, par approche-systématique-en-phases-multiples sont généralement utilisées dans les travaux de reconnaissance et de levé de terrain basés sur le Landsat. Ces phases multiples comprennent les Sondeuses Multispectrales Landsat (MSS pour Landsat multi spectral scanners), le return beam vidicon (RBV), la photographie aérienne, la reconnaissance, le levé et l'échantillonnage sur le terrain proprement dit. Quoique limitées par leurs petites échelles, les imageries Landsat offrent une couverture et une vue synoptique, presqu'orthographique et multispectrale. La couverture multi-temporelle ou la répétivité de la couverture Landsat à des dates différentes, constitue une source potentielle supplémentaire permettant la réactualisation, sans cesse, des changements tels les tendances des pâturages, le mode d'exploitation et d'aménagement des espaces agricoles, et l'érosion survenant dans les variables des ressources.

Sur le plan régional, virtuellement, aucun inventaire des ressources renouvelables de la terre n'existait en Mauritanie. Aussi, le but de la Deuxième Phase du projet de Gestion des Ressources Renouvelables, consistait-il en l'établissement d'un cadre de données de base devant servir à l'élaboraton d'un plan national d'aménagement de ressources renouvelables. Ceci fut atteint grâce à un levé de terrain basé sur le Landsat et l'utilisation des méthodes d'analyses graduelles, par approche-systématique-en-phases-multiples. Les ressources renouvelables inventoriées dans les 150.400 km^2 du Sud-Ouest Mauritanien, comprennaient les pâturages, les forêts, les sols et les for-

mations géologiques (Fig. 1-1). D'autres interprétations correspondantes ainsi que les conditions des sols ont également été incorporées. Un renversement éventuel du processus de dégradation de l'environnement par la mise en chantier de méthodes de gestion et plans d'intervention, nécessite une délimitation exacte de la situation actuelle des ressources naturelles de la terre tant du point de vue de leur localisation, leur importance, leur étendue que de leurs présentes conditions d'existence.

II. APPLICATION DE LA TELEDETECTION AU LEVE DE RESSOURCES DE LA MAURITANIE

La télédétection est définie de la manière suivante par l'American Society of Photogrammetry (Société Américaine de Photogrammétrie):

> ...une imagerie...acquise par un détecteur autre qu'une (ou en plus d'une) caméra conventionnelle, et par laquelle une scène est enregistrée soit par un scrutateur électronique utilisant des radiations hors du champ visuel normal du film et de la caméra--ou micros ondes radar, infra-rouges thermales, ultra-du film et de la caméra--ou micros ondes radar, infra-rouges thermales, ultra-violettes ou/et multispectrales. Des techniques spéciales sont utilisées pour traiter et interpréter les imageries obtenues par télédétection dans le but de produire des cartes conventionnelles, des cartes thématiques, des cartes de ressources, de reconnaissance et levé du terrain, etc., dans le domaine de l'agriculture, de l'archéologie, de la couverture forestère, de la géographie, de la géologie et tant d'autres.

Pour compléter le levé de ressources, la Gestion des Ressources Renouvelables (GRR) a utilisé des photos du proche-infrarouge et visible du spectre électromagnétique ainsi que des imageries Landsat traîtées et améliorées digitalement (électroniquement par ordinateur).

Les imageries de satellite Landsat utilisées dans le cadre de la GRR comprennaient les données MSS et RBV. Les données MSS sont recueillies et rassemblées dans quatre "bandes" spectrales: la bande 4: 0,5 à 0,6 µm (verte); bande 5: 0,6 à 0,7 µm (rouge); bande 6: 0,7 à 0,8 µm (proche infra-rouge); et la bande 7: 0,8 à 1,1 µm (proche infra-rouge). Les imageries RBV (Landsat 3) sont recueillies par un système de deux caméras enregistrant les données dans la région spectrale de 0,505 à 0,750 um. La couverture d'une scène Landsat/MSS est de 185 km x 185 km tandis que celle du RBV compte 98km par 98 km, soit 4 RBV par scène MSS. L'"Instantaneous ground resolution" qui est le champ de résolution captée instantanément par le système optique, et ce à chaque moment, représente 0,45 ha pour le MSS

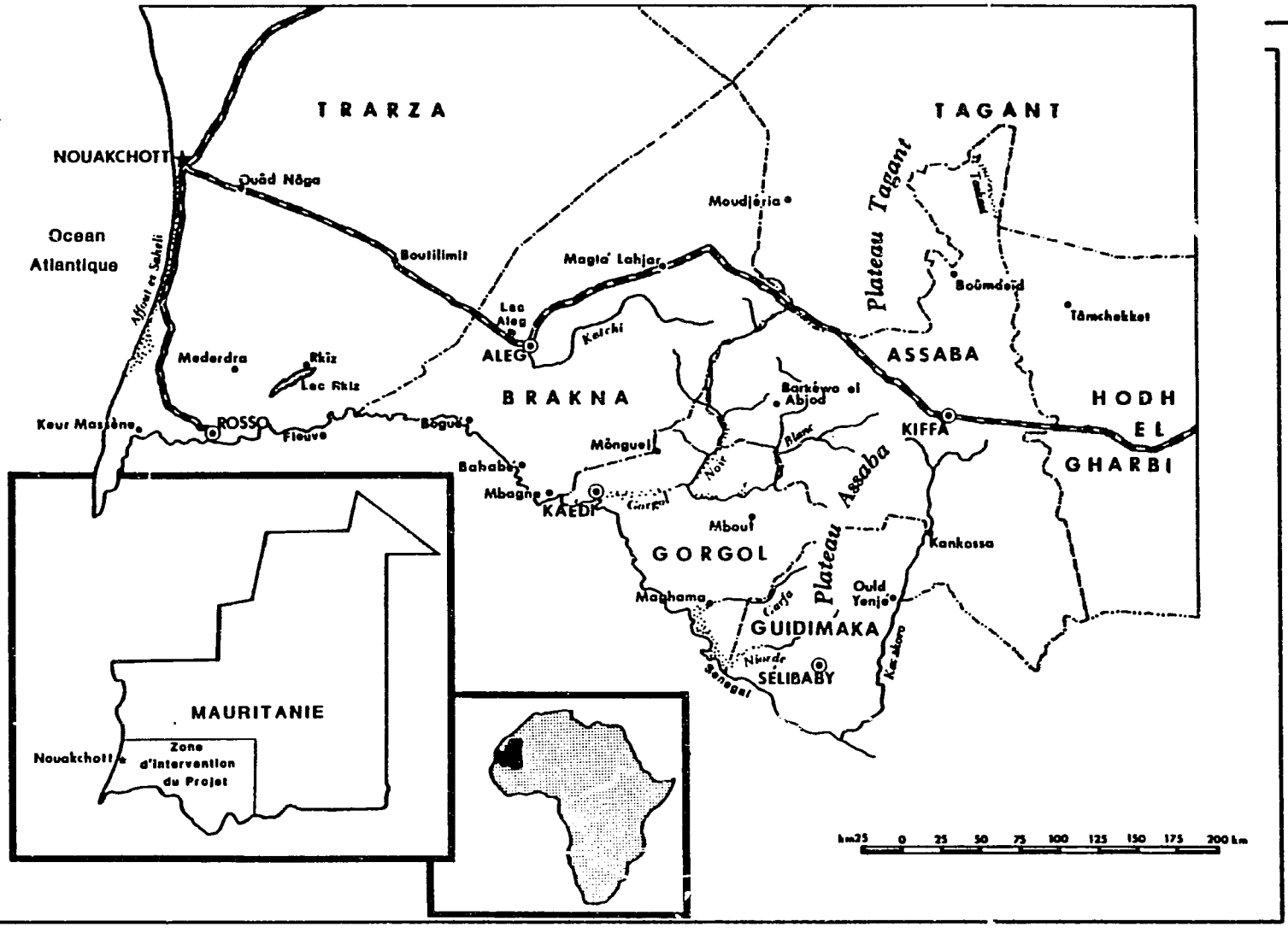


Fig. 1-1. Zone d'Intervention du Projet des Ressources Renouvelables.

Landsat contre 0,10 ha pour le RBV. D'une altitude de 917 km, le Landsat couvre entièrement le globe en 18 jours (la couverture de la Mauritanie est illustrée par la Fig. 1-2). Toutefois, les installations pour l'enregistrement, le traitement et la manipulation des données Landsat sont limitées; aussi est-il que les données MSS et RBV ne sont pas continuellement transmises à la terre.

Le film Couleur Infra-rouge (CIR) est sensible aux radiations dans les portions du visible et du proche infra-rouge du spectre électromagnétique. Etant donné qu'une végétation en pleine croissance absorbe les radiations dans les portions bleu et rouge du spectre électromagnétique et réflechit les radiations dans les bandes vertes et proche infra-rouge, une photographie CIR (tout comme une "composite" colorée MSS des bandes 4, 5 et 7) offre la capacité de différencier, en laboratoire, une végétation croissante et vivante d'une végétation morte. Les sites favorables à la croissance de la végétation, les terres arables et sols productifs ainsi que certains types d'aménagements d'espace (l'irrigation par exemple), peuvent, souvent, être identifiés sur la photographie CIR grâce à une production végétale abondante. La différenciation et la délimitation d'une végétation activement en croissance d'autres caractéristiques physiographiques, constitue un élément d'une grande valeur, à la fois, dans le domaine de reconnaissance et levé de terrain que dans celui des interprétations et évaluations subséquentes de ressources naturelles. Les photographies CIR (1981 à l'échelle de 1/50.000) de la couverture aérienne réalisée dans le cadre du projet de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS), ont été utilisées par l'équipe de l'inventaire de ressources de la GRR (Fig. 1-3).

Une carte-mosaïque Landsat MSS traîtée et améliorée digitalement (4 bandes MSS) (Wilson, sans date), a été utilisée pour délimiter toutes les unités cartographiques des différentes cartes de ressources. La sélection des scènes Landsat pour cette mosaïque, était limitée par la disponibilité des couvertures dont on pouvait se procurer, l'étendue et l'importance des plages nuageuses ainsi que par des problèmes de qualité des images. A l'exception d'une seule, toutes les scènes utilisées pour cette mosaïque ont été obtenues durant des passage-satellites effectués entre le 6 septembre et le 27 décembre 1977. L'autre scène (la scène 219, 47 située au Nord-Est de celle de Nouakchott) émanait d'un passage-satellite datant de 1972. Dans deux cas, des scènes légèrement meilleures du point de vue qualitatif, étaient disponibles. Toutefois, la sélec-tion de données provenant d'une même période (soit 1977) l'a remporté sur les autres éléments tels une légère absence de nuages et une qualité comparativement meilleure des scènes d'autres périodes. Toutes les scènes Landsat et RBV disponibles ont été acquises et utilisées dans

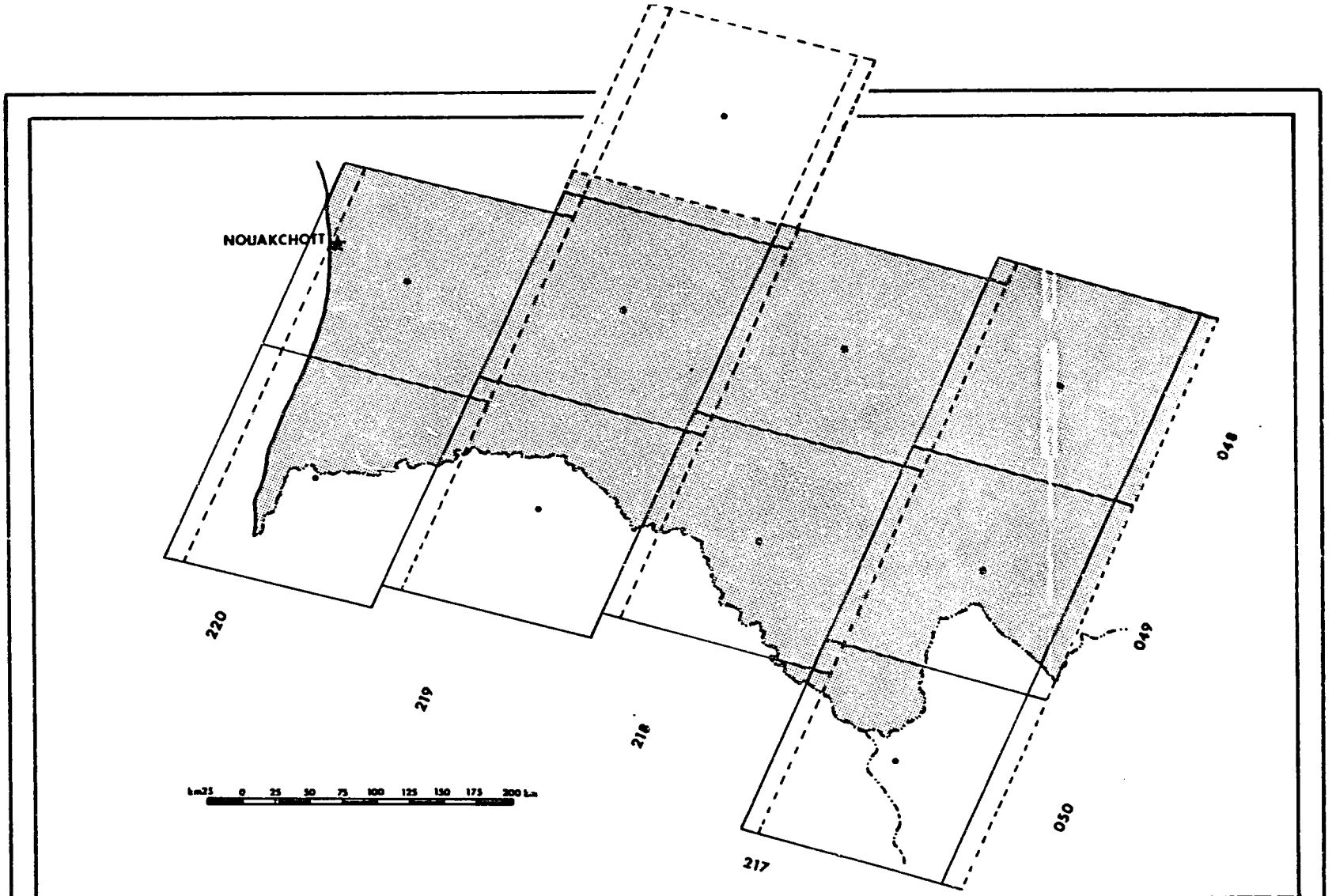


Fig. 1-2. Courverture Landsat de la Zone d'Interventions du Projet illustrant les couloirs et les rangées de parcours Landsat. Le centre de chaque scène Landsat est indiqué par un point.

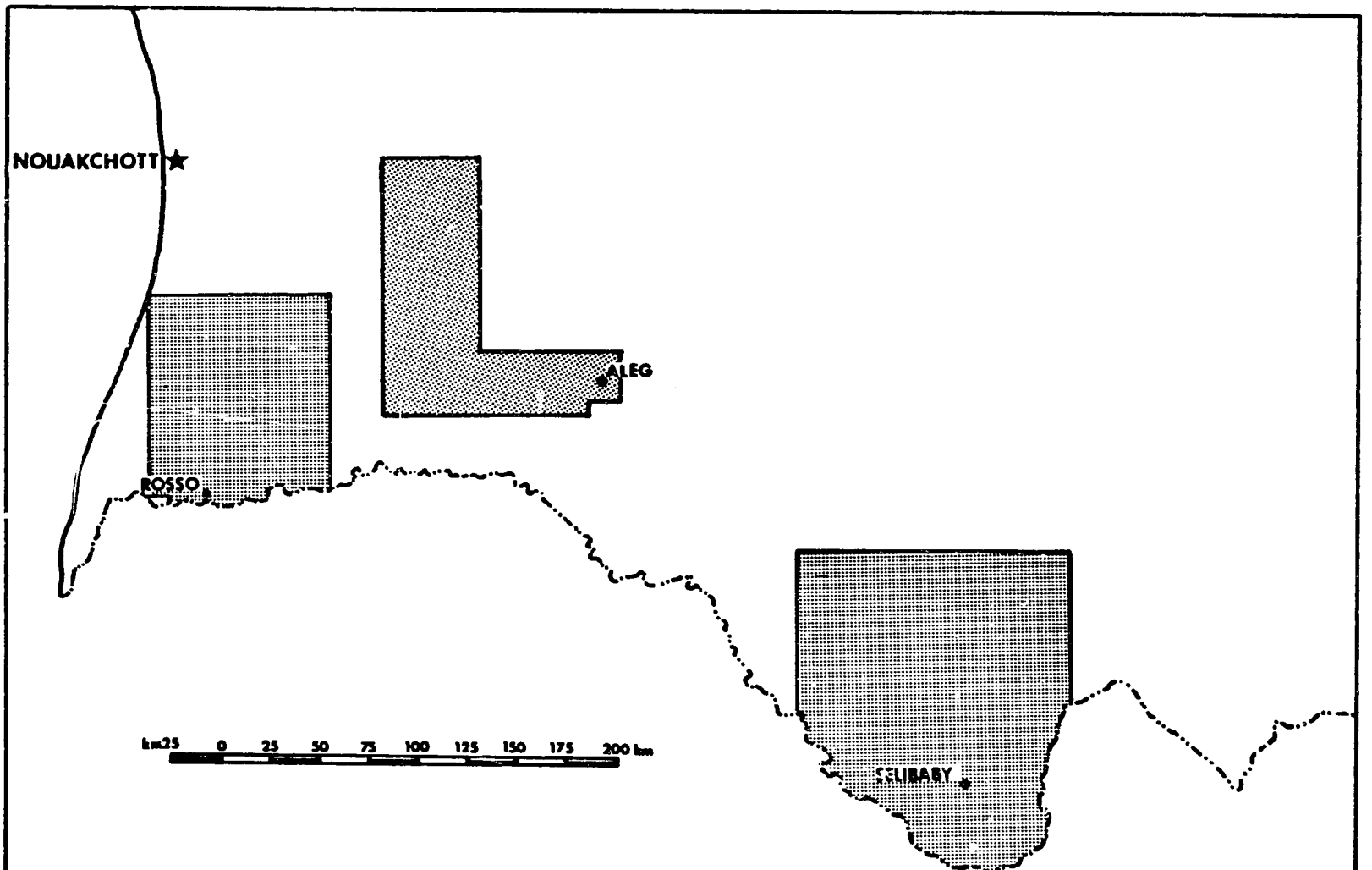


Fig. 1-3. Illustration de trois régions de couverture aérienne dans la Zone d'Interventions du Projet.

les techniques de photointerprétation de manière à déterminer une meilleure identification des unités cartographiques.

Les chercheurs scientifiques ont utilisé une approche hiérarchique d'interprétation graduelle-en-stade-multiples pour compléter leurs cartes respectives. Cette approche était basée sur la photointerprétation et des analyses des imageries Landsat et photographies aériennes multi-temporelles (différences saisonnières et annuelles). Une photointerprétation et des délimitations préliminaires avaient été réalisées sur une mosaïque Landsat MSS avant de débuter les travaux de levés de terrain. Durant la préparation de la carte préliminaire de base, des publications antérieures comprenant des études de sites spécifiques et des cartes à petites échelles ont été utilisées en plus de l'aide et l'expérience de terrain apportées par les techniciens Mauritaniens de la GRR.

La durée des missions et des travaux de reconnaissances de terrain était d'une à deux semaines. Les équipes de levé de terrain ont généralement travaillé séparément à cause de la disparité des techniques d'échantillonnage telles le nombre et les types d'observation de terrains devant absolument être effectués par chacune des équipes. L'échantillonnage des plantes de qualité supérieure (telle celle retenue pour les herbiers), la quantification des espèces par unité de surface, les échantillons de roches, les descriptions des profiles des sols, les échantillons des horizons des sols, prise des mesures et cartographie des pentes, et l'évaluation qualitative de la couverture végétale ont également été utilisées pour vérifier, décrire et délimiter les unités cartographiques. Les détails des différentes modes d'échantillonnages des ressources sont explicités dans les chapitres appropriés présentés ci-après. Après l'acquisition des échantillons de terrain, des analyses de laboratoire et des travaux de collations ont été entrepris dans les bureaux de la GRR à Nouakchott.

L'identification et la délimitation finale des unités cartographiques ont eu lieu après l'examen des résultats des observations de terrain, la réanalyse et la réinterpretation des imageries Landsat et des photographies aériennes ainsi qu'après la description des unités cartographiques. Cette identification des différents composants physiographiques était réalisée de manière à exclure le regroupement des délimitations éventuelles d'autres unités cartographiques. Aussi, le tracé final des limites cartographiques tel révélé dans ce rapport, constitue-t-il l'aboutissement d'une tâche et d'une démarche objective résultantes, à la fois, des indices et autres caractéristiques de terrain observés par chaque chercheur et de la représentation proportionnelle de l'espace occupé sur les imageries par chaque composant concerné. Dans la section ci-après, l'interaction entre les différentes ressources qui ont été étudiées, sera analysée à la lumière des différences de

dispositions ou de regroupements des unités cartographiques dans leurs délimitations propres.

La télédétection a été utilisée dans le cadre de la GRR afin de permettre la constitution d'une base organisée devant servir à localiser, décrire et identifier sur le terrain les ressources naturelles et renouvelables du Sud-Ouest Mauritanien. Ce cadre d'information et de données de base a été rassemblé dans le but d'être utilisé de manière immédiate et/ou dans le contexte futur du pays par les gestionnaires des ressources, le planificateurs ainsi que par les agences gouvernementales appropriées. L'utilisation de la technologie de télédétection doit continuer à être considérée plus particulièrement en ce qui concerne la conception des nouvelles activités et/ou le renforcement des programmes qui ont vu le jour grâce à ce levé de terrain, et tout aussi bien dans son application à l'examen et à l'étude ponctuelle des zones prometteuses.

Les années 80 connaîtront une rapide amélioration de la plupart des aspects technologiques relatifs à la télédetection par satellite. Des nouveaux satellites seront équipés d'un plus petit "Champ d'Observation Instantané" (ou Instantaneous Field of View) et d'une plus grande résolution, d'une meilleure différenciation spectrale, des utilisations cartographiques et d'un "turn-around time" amélioré, c'est-à-dire un temps plus court entre le moment ou l'imagerie est acquise et le moment de son utilisation effective (Welch and Marko...1981; Chevral et al., 1981). Grâce à l'amélioration des détecteurs-satellites et à l'expansion de types d'information (données) spectrales disponsibles, les applications de la télédétection à la reconnaissance des ressources, offriront plus de potentialités de précision et de certitude.

III.UTILISATION DES DONNEES ET CARTES DES RESSOURCES

Avant de pouvoir utiliser, de manière complète, les données présentées dans ce rapport, il est impératif de clarifier la compréhension du terme "reconnaissance et/ou levé de terrain" en relation avec une meilleure connaissance des relations existantes entre les unités cartographiques utilisées pour les sols, les pâturages, la végétation et les couvertures forestières. Une bonne connaissance des mérites et faiblesses inhérentes à la reconnaissance de terrain, doit nécessairement précéder celle relative aux types d'utilisations et genres de décisions qui pourraient en résulter. De même, les similarités et les disparités entre les unités cartographiques des différentes cartes des ressources doivent être bien comprises si l'intégration des programmes est envisagée ou doit être entreprise. La carte géologique telle présentée ici étant

générale dans sa nature et, en partie, étant le résultat d'un travail de compilation d'autres sources, n'est pas discutée ci-après.

Le niveau de détail d'une reconnaissance et/ou levé de terrain est habituellement dicté par l'échelle de la carte de base et, accessoirement, par la densité des constitutifs et constituants de terrains devant être étudiés. L'échelle de 1/500.000 a été choisie pour les travaux de ce levé de terrain d'abord parce qu'elle offre l'optimum degré d'amalgamation de détail, de l'étendue de la Zone d'Intervention du Projet (ZIP) et des exigences relatives à la durée des travaux de levé de terrain du commencement à la publication du rapport. A l'échelle de 1/500.000, les unités cartographiques sont composées des associations ayant une dimension minimale de 1.000 ha. L'exemple ci-après concernant l'illustration d'une ligne de 1 mm de large sur la carte de base, laquelle correspond à une largeur de 0.5 km sur le terrain, indique les contraintes imposées par l'échelle dans la représentation des unités cartographiques. En conséquence, les résultats de ce levé de terrain ne doivent être utilisée que pour des activités d'ordre général telles que dans la formulation des grandes lignes de planification, de pratiques de gestion, ou pour identifier et déterminer les localités devant être retenues pour un levé de terrain plus détaillé.

En Mauritanie, les interactions entre la géologie, les sols et la végétation montrent une forte corrélation avec les traîts physiques cartographiables. D'une manière idéale, cette situation dicterait l'usage des unités cartographiques provenant des sciences de la terre; c'est-à-dire, des unités composites possédant chacune des attributs suivants, et raisonnablement similaires: climatique, géologique, hydrologique, pédologique, floral et faunique (Young, 1979). Néanmoins, les différences des dynamiques ou la résistance au changement entre les différentes ressources ainsi que dans l'interaction entre climat et aménagement de territoire en Mauritanie, ont imposé l'organisation et l'usage des reconnaisances et levés de terrain de façon individuelle. Ainsi existe-il quatre cartes des ressources au lieu d'une seule pour la zone du projet. En outre, une compréhension générale des similarités et des différences qui existent entre ces cartes, menera à une bien meilleure et complète utilisation des résultats des travaux de reconnaissance et levé de terrain.

Deux variables doivent être reconnues avant de travailler avec les différentes cartes des ressources: 1) la relation des limites d'une unité cartographique par rapport à l'apparence ou révélation physionomique, sur l'imagerie Landsat et sur la photographie aérienne, de la ressource spécifiquement représentée par l'unité cartographique ci-haut, et 2) les méthodes ou degrés de subdiviser la zone d'intervention du

projet en associations ou en unités cartographiques. Dans le Sud-Ouest Mauritanien, ce sont les sols et la géologie qui constituent les traits majeurs qui influencent la réflexion spectrale enregistrée par le Landsat. Dans plusieurs endroits, la couverture herbacée influence les éléments spectraux et, plus particulièrement, dans les régions sablonneuses des zones pluvieuses situées au Sud. Les espèces boisées se présentent rarement comme des communautés distinctes sur les imageries Landsat. Les forêts classées situées dans la vallée du fleuve Sénégal et les larges oasis, constituent les exceptions à cette règle. Des communautés boisées et végétales existent presque partout dans le Sud-Ouest de la Mauritanie, mais sont généralement tellement éparpillées pour être enregistrées sur les imageries Landsat (les photographies aériennes à l'échelle de 1/50.000 sont utiles; toutefois, une échelle plus grande est indispensable pour identifier individuellement les espèces boisées par photointerprétation).

La carte des sols et celle des pâturages ont été mieux correlées à la réflexion spectrale (telle qu'enregistrée sur l'imagerie Landsat) que la carte de la couverture forestière. Cette dernière a été fortement tributaire des travaux et des observations sur terrain pour la représentation des limites des unités cartographiques. Quelques exceptions peuvent être observées. Notamment, les types des nuances ou contrastes colorés et des textures du Sud-Ouest du Trarza enregistrées par le Landsat, étaient associés, à la fois, avec l'intensité d'utilisation et avec le degré d'intercomposition des communautés d'arbres ci-aprés: Acacia senegal, Acacia raddiana, et Balanites aegyptiaca; cette association a donné lieu à plusieurs unités cartographiques forestières contre deux ou trois unités cartographiques seulement pour les pâturages ou les sols.

Chaque équipe d'inventaire de ressources avait utilisé la même approche pour délimiter les unités cartographiques. Il existe toutefois une différence substantielle en ce qui concerne les critères individuels utilisées dans la définition de ces unités cartographiques. Les similarités entre les méthodes de levés de terrain comprennent 1) l'élimination de tout type de couverture végétale ou de toute unité pédologique susceptible de ne survenir dans aucun endroit, et 2) les associations attendues dans un site bien déterminé compte tenu des représentations sur les imageries et des intéractions pédologiques connues. Les différents critères hiérarchiques sont présentés comme suit, selon chaque ressource et d'aprés un ordre allant du plus haut au plus bas niveau:

1) Sols: zones pédoclimatiques, groupements physiographiques, et associations pédologiques, lesquels sont basés sur la pente des sols et d'autres propriétés mesurables des sols ainsi que sur la composition des groupes de sols différenciables, mais non séparables.

2) Pâturages: groupements pédo-physiographiques avec la domination des associations des plantes majeures et l'éxistence des associations des plantes mineures.

3) Forêts: association de l'espèce végétale dominante, associations mineures, et densité d'arbres sur pied par hectare, taille moyenne, degré d'exploitation, et régénération.

Chacun des chapitres présente une discussion des définitions et interprétations des unités cartographiques. L'utilisation d'une seule carte de ressources nécessite elle même quelques explications moins les limitations associées aux cartes de reconnaissance et de levé de terrain mentionnées initialement. Si une approche intégrée est utilisée et par laquelle toutes les ressources naturelles cartographiées sont considérées, un soin particulier devra être pris afin d'utiliser à fond les différences cartographiques et non d'en minimiser. Il apparaîtrait que la façon par laquelle les diverses cartes des ressources sont combinées, serait en rapport avec l'objectif spécifique du projet. Par exemple, l'estimation des degrés optimum de présences animales dans un espace, pourrait comprendre des interprétations des unités cartographiques empruntées de la carte des sols (érosion et risque d'érosion), de la carte de couverture végétale et forestière (degré d'exploitation et régénération), et enfin de la carte des pâturages (productivité de pâturages). Premièrement, la zone d'intervention du projet doit être définie; deuxièmement, les unités cartographiques nécessaires devront être extraites; troisièmement, les interprétations les plus pertinentes devront être sélectionnées; quatrièmement, la classification des interprëtations des unités cartographiques les plus importantes devront être déterminées; cinquièmement, les diverses limites des unités cartographiques des ressources de la zone d'interventions du projet devront être comparées en surimposant les transparents de chaque carte afin de sélectionner, de manière définitive, les limites appropriées des unités cartographiques; et finalement, le nombre d'hectares par unité cartographique définie devrait s'accorder.

Chaque unité cartographique représente un élément physiographique naturel, unique dans son genre, définie selon les critères établis pour la cartographie des quatre principaux composants: les sols, la géologie, les pâturages, et la couverture végétale et forestière. Dans les limites de la zone d'interventions du projet, ce rapport présente une discussion fournie de ces quatre composants. Les régions dotées des potentialités de développement de certaines activités, peuvent être localisées sur les cartes des ressources appropriées. Par la même occasion, les régions qui ne sont pas indiquées pour le développement de certaines activités, peuvent également être localisées. D'autres utilisations des données de ressources

identifiées dans ce rapport, sont nombreuses et comprennent les domaines ci-après (liste incomplète): la détection environnementale de chacune des variables dynamiques mesurées, la sélection des régions prometteuses du point de vue de développement de ressources (levés de terrain détaillés et intensifs ou reconnaissance spécialisée et ponctuelle pour une meilleure caractérisation des composants des ressources), utilisation dans et par d'autres projets en cours, utilisation dans le développement des objectifs de gestion et d'interventions appliquées sur le terrain, activités de vulgarisation et formation. Les données des ressources représentées sur les di-verses cartes et décrites dans les chapitres qui suivent, of-frent une vue généralisée et synoptique de l'état actuel (en 1981) des ressources renouvelables préalablement selectionnées du Sud-Ouest Mauritanien.

IV. DESCRIPTION DE LA ZONE D'INTERVENTION DU PROJET

Generalités

Avec 1.030.700 km^2, la Mauritanie est en troisième position des pays les plus vastes de l'Afrique de l'Ouest (Fig. 1-1), et sa population totale s'élève approximativement à 1.500.000. A l'Ouest, elle est limitée par l'Océan Atlantique, par le Sénégal au Sud, à l'Est par le Mali, et au Nord par l'Algérie. 70 à 80% du territoire Mauritanien s'étendent dans des régions arides reçevant normalement moins de 250 mm de précipitation par an. Le reste du pays est situé au Sud dans des régions semi-arides, et reçoit 250 à 700 mm de pluies par an en moyenne. Les moyennes des 10 à 12 dernières années n'ont généralement pas atteint ces moyennes. La zone d'intervention du projet se trouve dans la partie Ouest de la zone de 250 à 700 mm de précipitations annuelles.

La zone d'interventions du projet compte 150.000 km^2 renfermant toutes ou des parties des sept régions administratives suivantes: le Trarza, le Gorgol, l'Assaba, le Tagant, le Guidimaka, et la partie occidentale du Hodh (Fig. 1-1). La majorité de la population de la Mauritanie vit dans cette partie du pays, laquelle renferme la plaine alluviale du Fleuve Sénégal. Nouakchott, la capitale du pays, possède la plus grande concentration démographique. Sinon, la densité démographique va en décroissant plus on s'éloigne du Fleuve Sénégal.

La majorité de la population dans cette partie du pays pratique l'élevage. Dans les années récentes, l'élevage a manifesté des charactéristiques d'un processus d'évolution du nomadisme aux opérations sédentaires. La culture de décrue

contribue aussi, de manière importante, à la production agricole. Les principales cultures sont le sorgho et le millet. L'irrigation joue un moindre rôle, et est appelé à s'accroître au fur et à mesure que les plans de développement seront réalisés. Les cultures irriguées sont situées dans la plaine alluviale du Fleuve Sénégal. On y cultive principalement du riz et du maïs. Les oasis des datiers et les jardins maraîchères sont les cultures les moins intensives. La production du gommier dans le Trarza et celle du charbon de bois dans la Vallée du Fleuve Sénégal ou aux alentours des lacs temporaires, continuent toujours de revêtir ou avait une importance économique capitale ne serait-ce que sur plan domestique. Dans plusieurs endroits, l'exploitation de l'Acacia senegal et de l'Acacia nilotica a pratiquement décimé ces importantes espèces forestières.

Il existe deux voies asphaltées dans le Sud-Ouest de la Mauritanie; Nouakchott - Rosso, et Nouakchott - Néma via Kiffa (Fig. 1-1). Des routes secondaires sont nombreuses quoique en condition rarement améliorée. Les capitales administratives sont généralement accessibles par route goudronnée ou par route secondaire améliorée; dans tous les cas, elles le sont par voie aérienne nationale.

Le Milieu Physique

La plupart des régions dans la Zone d'Interventions du Projet (ZIP) s'élèvent à moins de 150 à 200 m au-dessus de niveau de mer. Avec une élévation allant de 200 m à plus de 500 m, les Plateaux du Tagent et d'Assaba, consitituent, ensemble avec l'Affolé une exception. L'Oua Oua qui évolue du Nord au Sud dans la partie centrale de la ZIP est un autre escarpement assez caractéristique. Ces élévations topographiques sont généralement balayées par les vents et les sols sont peu profonds. La plus grande variété et les plus grands peuplements de végétation se trouvent dans la partie Sud de l'Assaba.

Les plus basses topographies se rencontrent le long de la ligne côtière de l'Océan Atlantique où elles s'élèvent à moins de 50 m au-dessus du niveau de mer. Cette région est généralement minuscule et envahie par des eaux saumâtres. C'est dans cette zone, également connue sous le nom d'Aftout es Saheli que l'on rencontre des dunes littorales. Généralement, la végétation est localisée dans des régions contenant une salinité tolérable et dont la nappe phréatique atteint le niveau optimal.

Une grande étendue de hautes dunes de sables se situe dans la région immédiatement à l'Est du littoral. Elles s'élevent à moins de 50 à 100m de hauteur. Les sables dominent la configuration des régions administratives du Trarza et Brakna.

Les zones interdunaires sont généralement distinctes et leurs compositions vont des depôts marins calcaires aux sables légérement colorés. Des réseaux hydrographiques sont excessivement rares. Toutefois, un vieux cours d'eau du Fleuve Sénégal, forme un arc à travers le Sud et l'Est de cette zone (voir chapitre géologique). Etroitement liée à une saison des pluies plus longue, la densité de la végétation augmente plus on avance vers le Sud.

La région qui s'étend entre le pays des dunes d'une part, le Tagant et l'Assaba d'autre part, est pratiquement composée des hammadas, des pavages désertiques, et accessoirement, d'une variété de buttes caillouteuses, des petits plateaux ou de mesa. Généralement, ces formations s'élèvent à une hauteur de 50 à 100 m. A l'exception des couches sableuses d'origine éolienne, des sols résiduels gras et sableux et des sables grossiers, les sols possèdent, souvent, une texture fine. Un système integré de drainage est associé avec la région aux textures fines de l'Assaba Occidentale, du Gorgol Septentrional et de l'ensemble du Guidimaka à l'exception du Nord-Ouest et d'une zone dans le Sud-Ouest. Les principaux Oueds sont le Gorgol Noir, le Gorgol Blanc, le Niordé, le Ketchi, le Karakoro Méridional, et le Garfa. La végétation est parsemée sur les pavages désertiques et sur toute la partie centrale de cette région. Le rapport sol-eau est plus favorable dans les voies de drainage que sur les plateaux, et, habituellement, une densité importante de la végétation indique les limites alluviales. En outre, plus au Sud dans cette zone (au Sud du Gorgol et dans le Guidimaka) la densité de la végétation augmente en rapport avec la montée progressive de la moyenne des précipitations et/ou de l'augmentation du taux de perméabilité des sols.

Les dunes de sables dominent toute la région à l'Est du Tagant et de l'Assaba. Le relief évolue entre 100 et 200m de hauteur. D'une manière générale, les dunes sont stables dans cette région, et, souvent, elles sont couvertes par une grande diversité de végétation. Les réseaux de drainages sont rares dans ce milieu sablonneux. Un vieux système de drainage, s'étend au Nord de Boumdeit via Kiffa d'où il joint l'Oued de la Karakoro.

La région située à l'extrêmité orientale de la ZIP est dominée par des grés de plateaux. Evoluant entre 100 et 350m, la hauteur du relief augmente plus on s'éloigne vers l'Est. Toute cette région, l'Assaba Orientale et le Hodh Occidental, est pratiquement inaccessible aux automobiles. En plus de plusieurs marigots observés à l'Est de Kiffa, le réseau hydrographique est assez bien fourni.

Le Climat

Traversant, du Nord au Sud, une région Sahélienne, la ZIP s'étend de la zone Sahélo-Saharienne au Nord à la zone Sahélo-Soudanienne au Sud. Le climat peut y être subdivisé en quatre saisons dont une saison des pluies de mi-juillet à septembre dans les parties Nord, de juin au début d'octobre dans le Sud, une courte-saison chaude consécutive à la saison des pluies (d'octobre à novembre), une saison froide de décembre à février, et une saison sèche d'avril à mai.

Les extrêmes saisonnières et les vents chauds du Nord-Est ou harmattan, constituent les éléments les plus caractéristiques de ce climat. Les vents soufflent presque toute l'année en Mauritanie. Les vents de poussières et chauds du Nord-Est sont les plus dominants. Néanmoins, la direction des vents change, soufflant du Sud-Est durant la saison des pluies lorsque l'air humide est amené à l'intérieur du pays. La région cotière de la Mauritanie, reçoit, en plus, un vent frais et humide soufflant de l'Océan Atlantique.

Caracteristiques Pluviométriques

La nature fréquemment irrégulière concernant la quantité et la distribution des précipitations annuelles généralement associées aux régions sémi-arides et arides, est reproduite également en Mauritanie. La forme de distributions des pluies est très importante étant donné que le manque d'humidité, constitue le facteur limitatif principal qui affecte la productivité des terres arables Mauritaniennes. La plus grande partie des pluies tombent entre juin et septembre constituant ainsi la saison des pluies avec le reste des mois représentant la saison sèche.

Une quantité étonnante de données pluviométriques existe sur cette zone. Les localités possédant un relevé allant de 33 à 59 ans sont: Aleg, Boghé, Boutilimit, Kaédi, Kankosa, Kiffa, M'Bout, Méderdra, Moudjéria, Nouakchott, Rosso, et Sélibaby. D'autres localités se trouvant à la périphérie de la zone d'interventions du projet et ayant un relevé pluviométrique sont: Matam, Podor, Tamchakett, Tidjikja, et au Sénégal, St. Louis. Ces données émanent de diverses sources; aussi est-il qu'elles ne s'accordent pas tout à fait entre elles. En conséquence, étant donnée que les différences étaient mineures, un tableau réalisé par Robert Manley (1981) a été utilisé pour tous les calculs des données pluviométriques.

Comme illustré par la figure 1-4a, la moyenne annuelle des précipations est plus grande dans la partie Sud de la ZIP qu'au Nord. Les moyennes des isohyètes calculées sur une période de 30 ans (1941-1970), ne montrent malheureusement pas le degré de

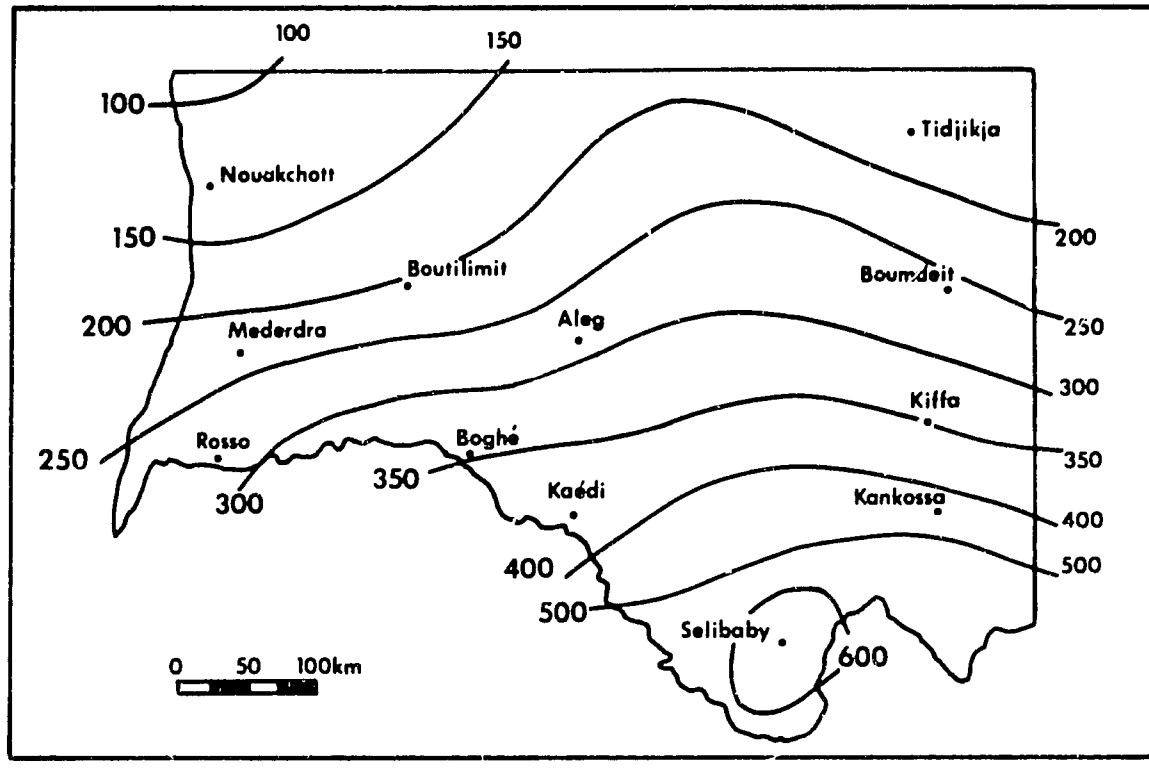


Fig. 1-4a. Une carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) de la Zone d'Interventions du Projet, 1941-70.

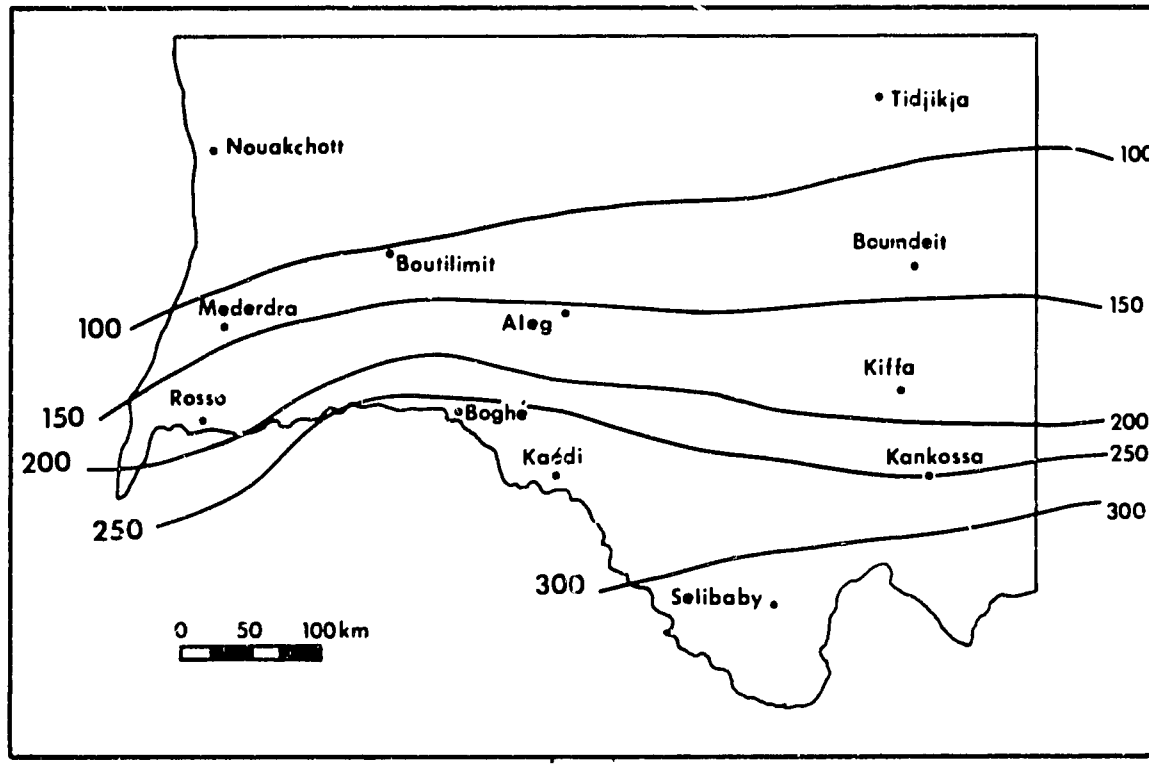


Fig. 1-4b. Une carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) de la Zone d'Interventions du Projet 1970-80.

variation entre les années ou les moyennes d'autres années. Les données récoltées sur une longue période, révèlent une moyenne de précipitations beaucoup plus élevée que celle des pluies tombées durant les 10 à 12 dernières années. La figure 1-4b illustre les isohyètes déterminées sur la base de la pluviométrie annuelle moyenne des onze dernières années (1970-1980). Inversement, les figures 1-5 et 1-6 mettent en relief la déviation des isohyètes caractéristique des années dont les précipitations étaient inférieures à la normale.

Etant donné que les données pour ce projet on été rassemblées durant les mois consécutifs à la saison des pluies de 1980, les isohyètes, pour cette année y ont été inclues (Fig.1-7). La table 1-1 présente les totaux de précipitations des localités sélectionnées dans la région. Cette table montre clairement l'étendue des variations qui sont possibles dans la région où Nouakchott n'a reçu que 32% de sa norme tandis qu'Aleg, située à 350 km seulement à l'Est de Nouakchott, recevait plus de 100% de sa norme. Ces différences dans la distribution pluviométrique, s'étaient révélées, de façon générale, dans la production de biomasse et spécialement dans l'état des pâturages. En 1980, les 10 stations d'observations météorologiques révélées dans la table 1-1, ont reçu en moyenne 76,4% environ de leurs précipitations normales avec un écart de 15,7% lequel écart peut être considérée comme une variation quelque peu modérée.

Table 1-1. Précipitations en 1980

Ville	Précipitations	Moyenne	Moyenne de %ge
Aleg	258,5 mm	245,6 mm	10,3
Boghé	264,3 mm	323,6 mm	81,7
Boutilimit	155,4 mm	183,2 mm	84,8
Kaédi	282,7 mm	359,9 mm	78,5
Kiffa	266,0 mm	343,4 mm	77,5
M'bout	265,0 mm	323,6 mm	81,9
Nouakchott	51,1 mm	115,8 mm	44,1
Rosso	216,1 mm	286,0 mm	75,6
Selibaby	381,0 mm	609,0 mm	62,6
Tidjikaja	107,0 mm	149,0 mm	71,8

Le fait qu'une région enregistre une bonne moyenne des précipitations, ou même supérieure à la moyenne, ne se traduit pas nécessairement dans l'augmentation de la production de biomasse. L'effectivité des pluies, (telle que la capacité d'infiltration) est un facteur important; celle-ci est souvent réduite à cause de l'intensité élevée et de la courte durée des pluies qui tombent. Les déluges de plus de 100 mm/h ne sont pas rares. Les taux d'infiltration des sols varient selon la texture, la pente, et la couverture végétale des sols. Les

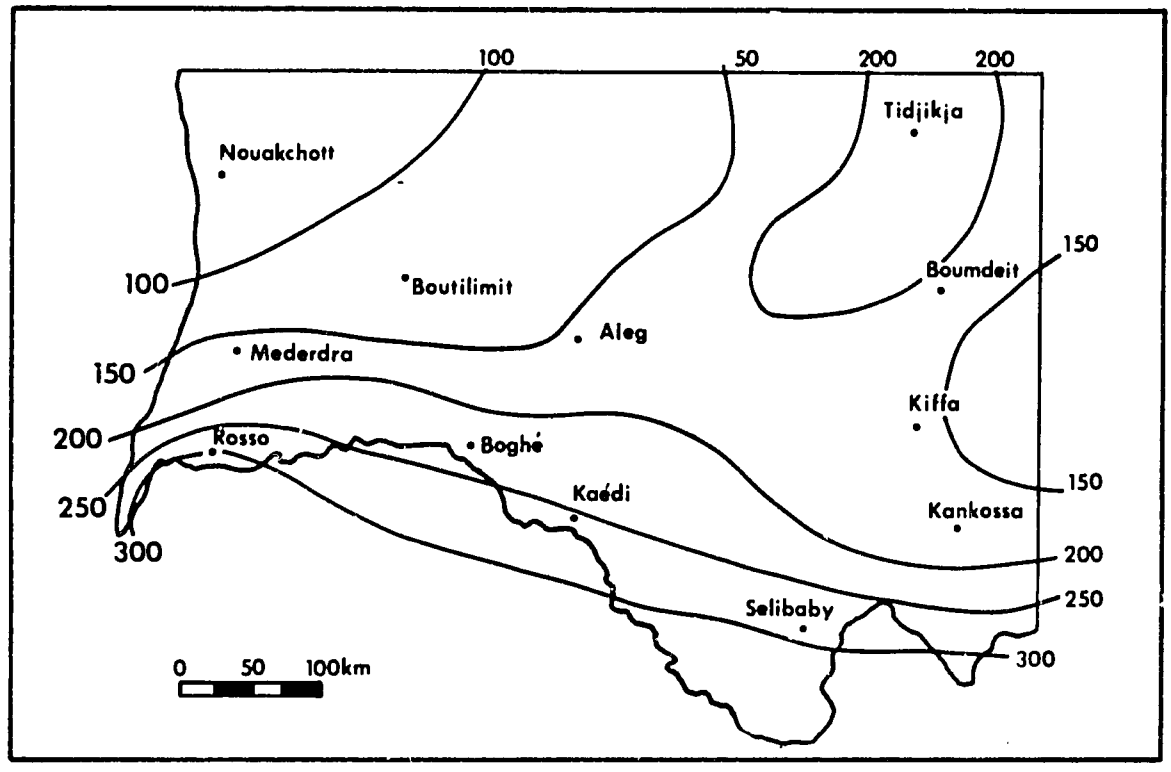


Fig. 1-5. Une carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1977.

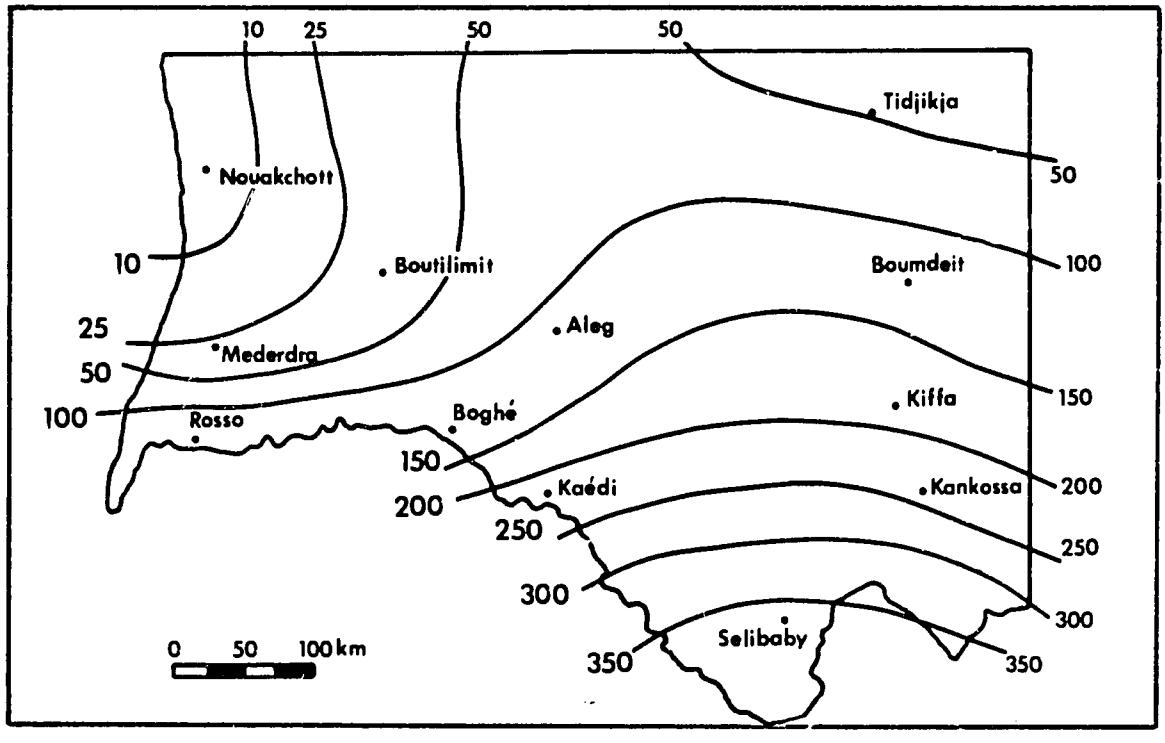


Fig. 1-6. Une carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1979.

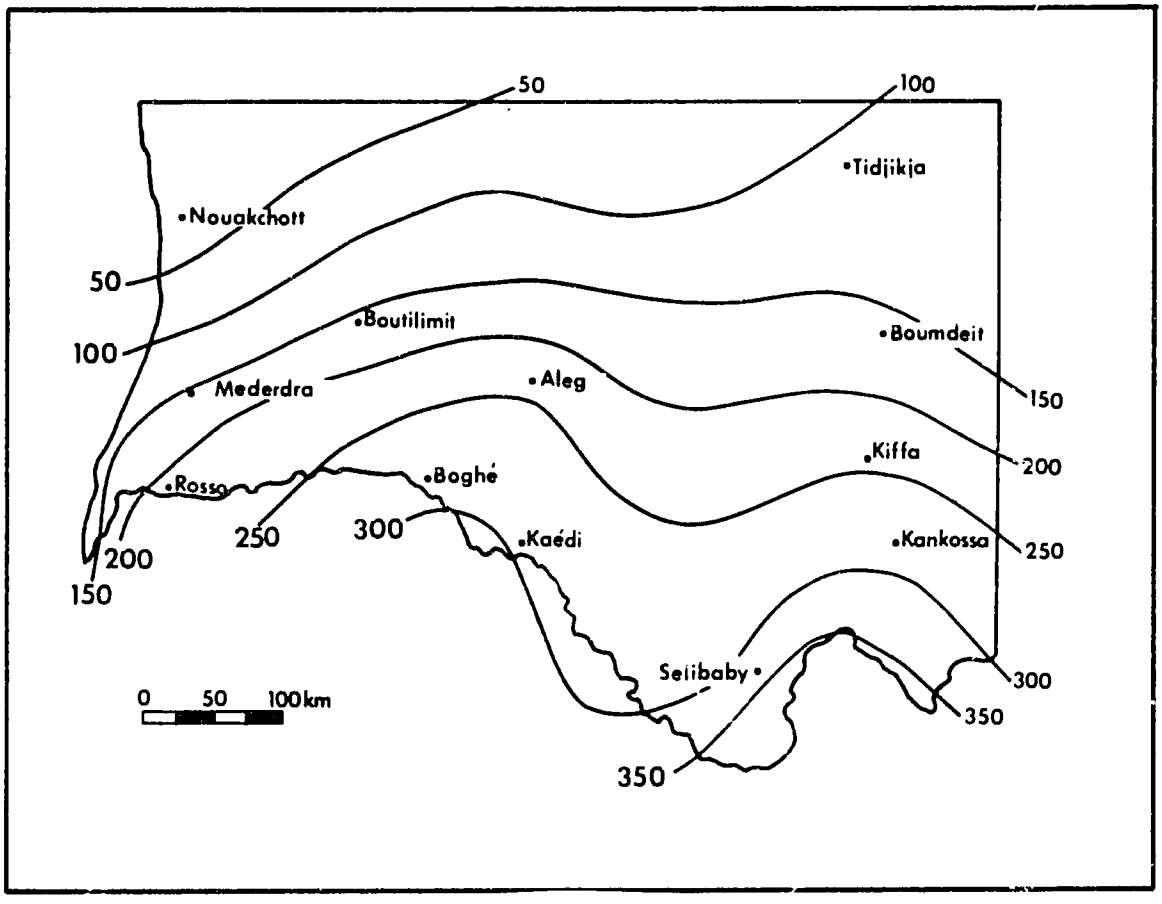


Fig. 1-7. Une carte d'isohyètes illustrant les moyennes de précipitations (en mm) reçues en 1980.

pluies s'échappent en ruissellements sur un sol nu, incliné en pente et possédant une fine texture. Dans les régions rocailleuses, les pourcentages des ruissellements sont extrêmement élevés, et les inondations sont fréquentes plus spécialement lorsqu'une pluie intense tombe pendant plus de 30 minutes. La densité fine du système de drainage et la rareté de végétation de montagne, indiquent l'existence de taux de ruissellements très éleveés dans l'ensemble de la partie centrale de la ZIP. Toutefois, dans les régions sableuses de faibles taux de ruissellements pourraient exister pour un taux élevé d'infiltration.

La Figure 1-8 présente les fréquences des taux des précipitations annuelles pour Nouakchott, Tidjikja, Boutilimit, Rosso, Kiffa, Kaédi, et Selibaby en tant qu'exemples des variations annuelles. Tel qu'illustré par Nouakchott et Selibaby, les stations méridionales (ayant une moyenne de précipitations élevée), possèdent des taux plus élevées de précipitations. Il existe, durant chaque saison des pluies, beaucoup d'irrégularités quant à la quantité des pluies qui tombent ainsi qu'en ce qui concerne le moment ou l'heure à laquelle tombent ces pluies. Logiquement, ces faits augmentent le risque d'échec d'une agriculture exclusivement tributaire des pluies.

Température et Evaporations Potentielles

La température moyenne dépasse 26°C dans les régions côtières. Elle est au-dessus de 28°C à l'intérieur de la ZIP. Comme c'est le cas pour les données pluviométrioques, il existe également une variation saisonale et géographique. La moyenne mensuelle des températures va de 36°C dans le Guidimaka durant le mois de mai à 20°C à l'Ouest du Trarza durant le mois de janvier (Leroux, 1977). Dans la ZIP, le mois de janvier possède une moyenne mensuelle de 22°C environ (Fig. 1-9a) tandis que la moyenne mensuelle du mois d'avril est de 30°C (Fig.1-9b).

Entre avril et juin, les températures journalières maximales atteignent fréquemment près de 45°C. A travers toute la ZIP, les températures journalières minimales ont aux environs de 10°C en janvier, et durant le même mois, la moyenne mensuelle des basses températures plane autour de 13°C. Les extrêmes saisonniers et journaliers sont beaucoup plus élevés à l'intérieur du pays qu'à l'Ouest du Trarza où les courents maritimes tendent à réduire les différences des températures saisonnières.

Les potentiels estimés d'évaporation atteignent 4.500 mm/an avec 400 à 500 mm enregistrés durant les mois de mai et juin. Les vents continus et violents, les humidités basses (d'une moyenne annuelle de 33%), et les températures élevées

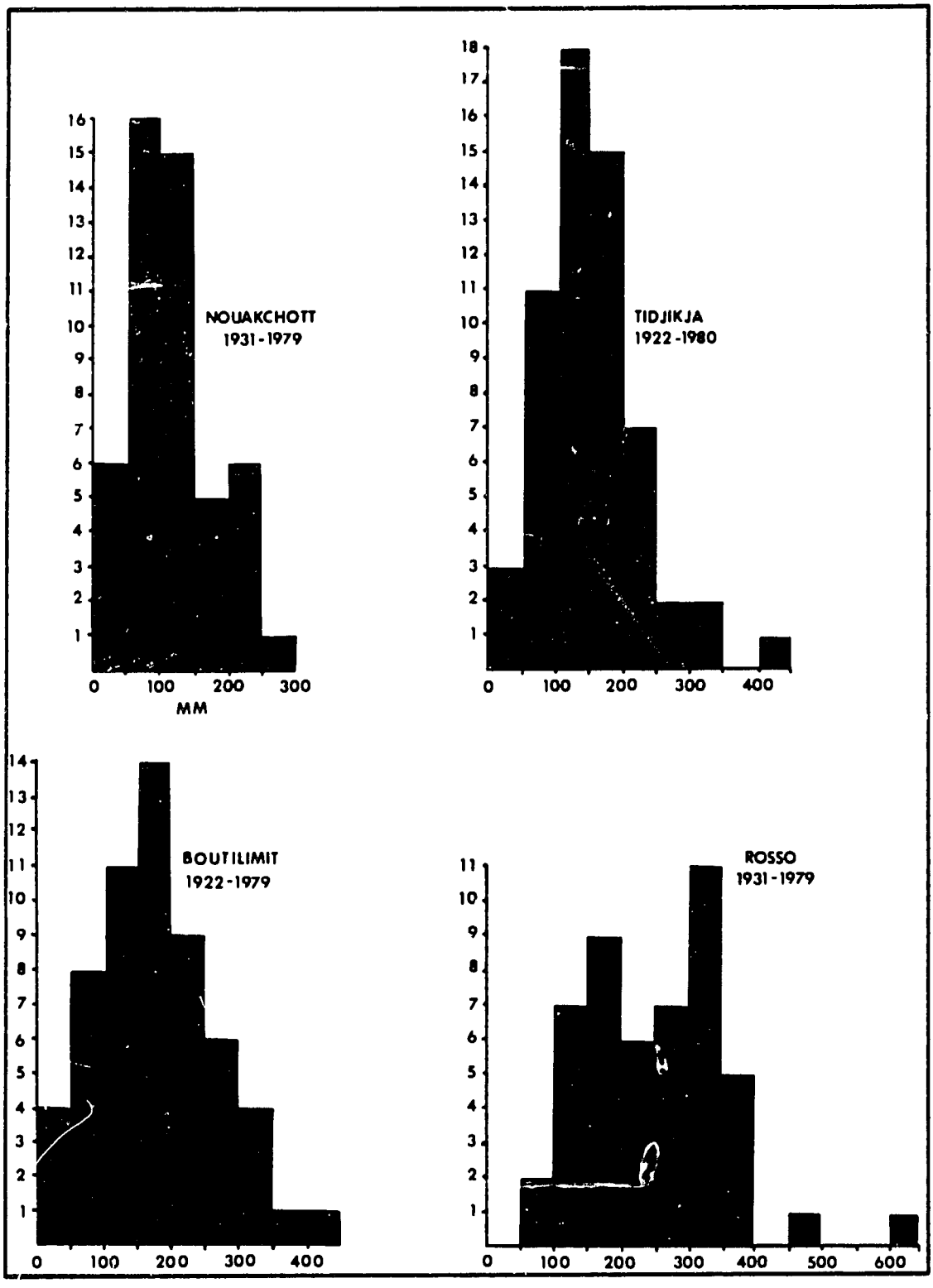


Fig. 1-8. La distribution de précipitation annuelle est illustrée pour plusieurs années des données de sept stations.

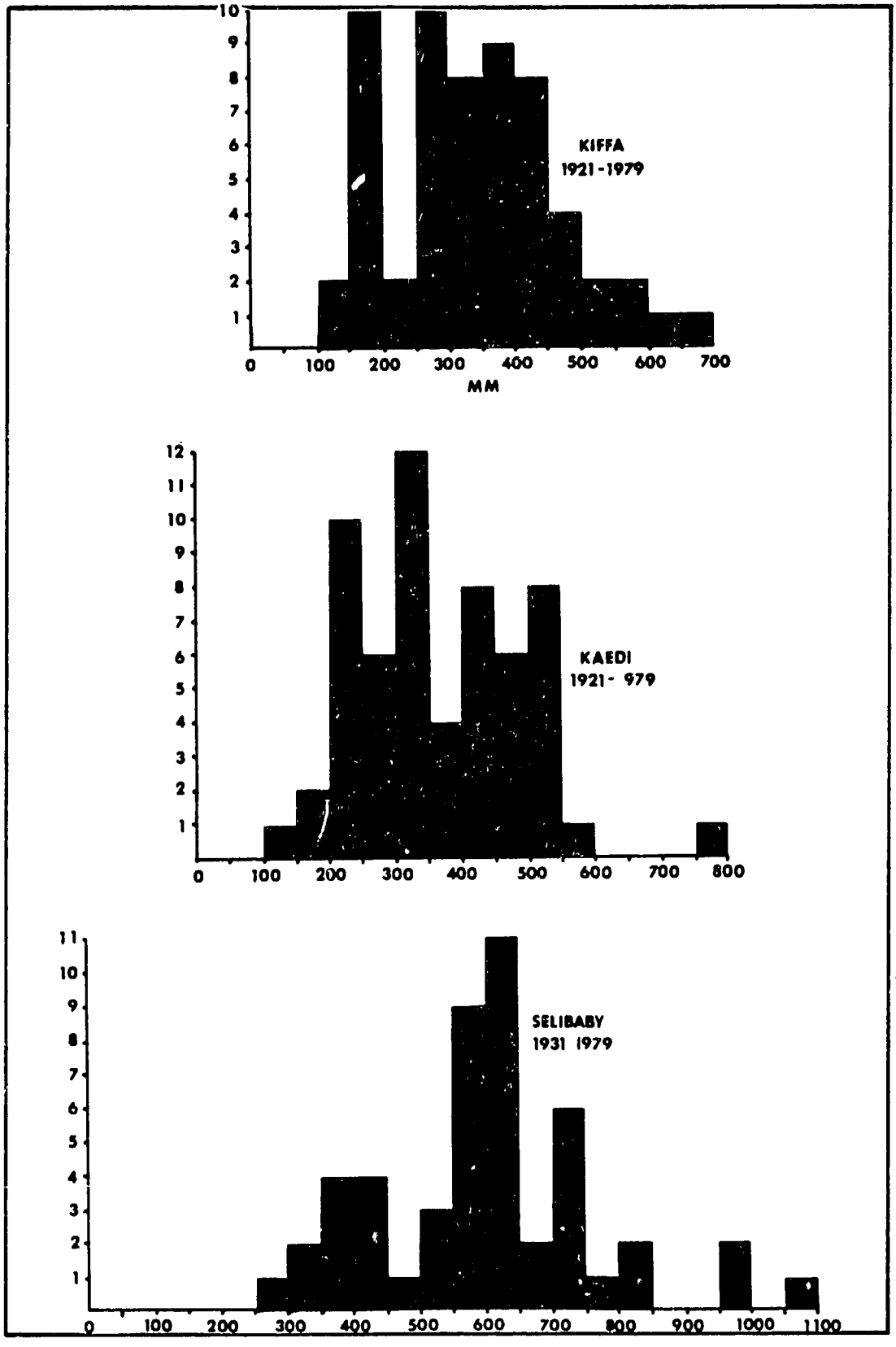


Fig. 1-8 suite

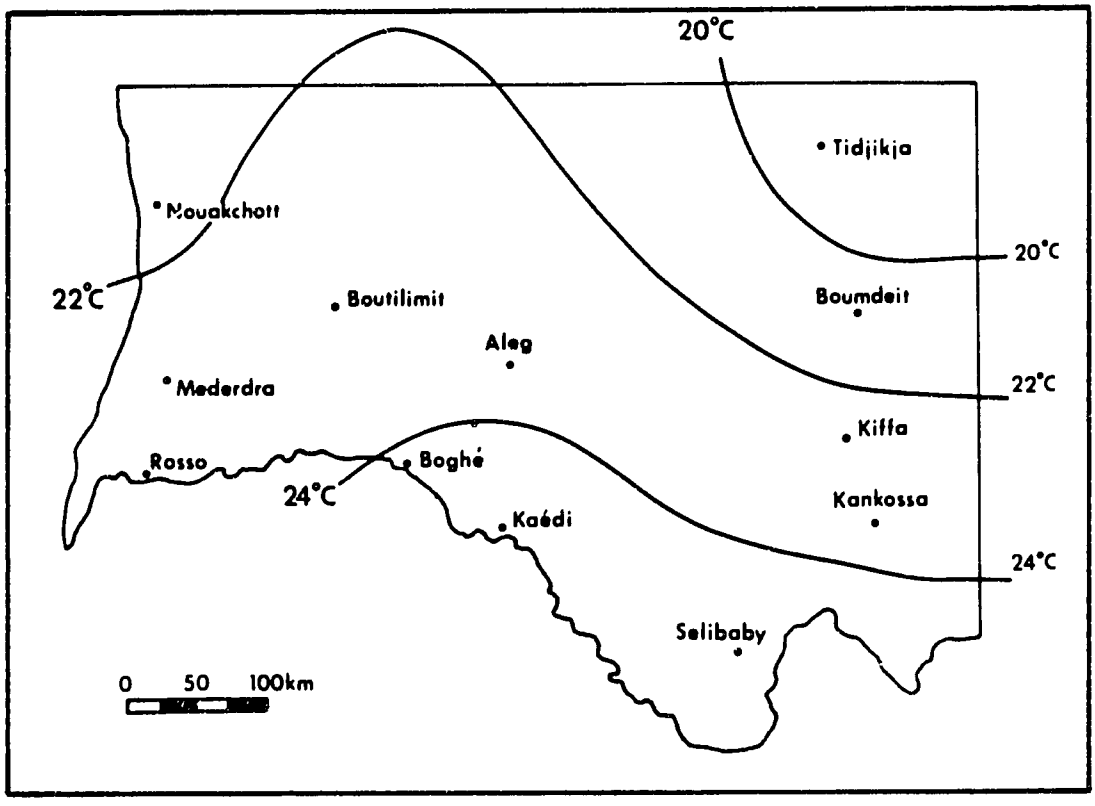


Fig. 1-9a. Les moyennes de températures (°C) du mois de janvier pour la Zone d'Intervention du Projet.

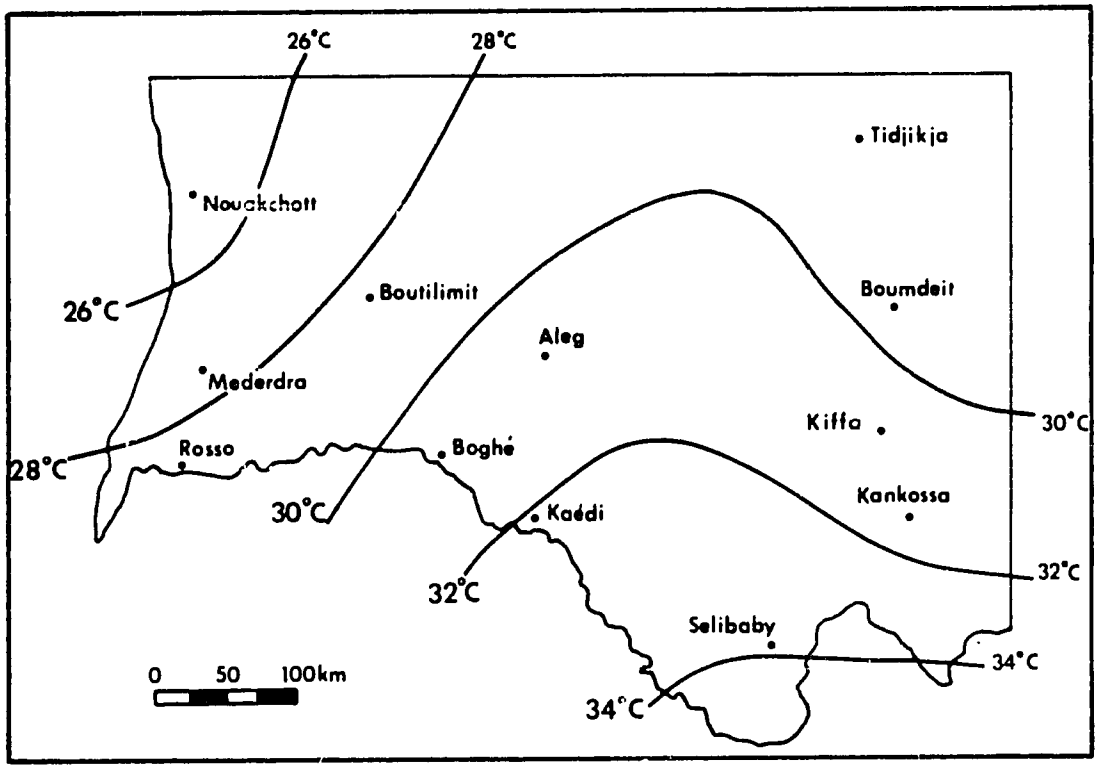


Fig. 1-9b. Les moyennes de température (°C) du mois d'avril pour la Zone d'Intervention du Projet.

contribuent tous à régénérer ce potentiel d'évaporation extrêmement élevé.

V. REFERENCES

Chevrel, Michèle, Michel Courtois, et Gilbert Weill. 1981. The satellite remote sensing mission. Photogram. Eng. and Remote sensing. Vol. 47(8):1163-1171.

Leroux, Marcel. 1971. Climate. p. 16-21. Dans Charles Toupet, Georges Laclaré, et Théodore Monod (eds). Atlas de la République Islamique de Mauritanie. 64p; éditions j.a. 52 avenue des Ternes-75017 Paris.

Manly, Robert. 1981. Communications personnelles. Projet RAMS; Nouakchott.

UNSO. 1981. Programme à moyen et à long terme pour fixations des sables en Mauritanie. Phase 1 - Analyse de la nature et de la magnitude de l'avance des sables et développement d'une approche pour la stabilisation. SDSU-RSI-VISP-81-01. Sous contrat du Bureau por l'exécution des Projets, UNDP. MAU/80/S03.

Welch. R., et Wayne Marko. 1981. Cartographic potential of a spacecraft line-array camera system: Sterosat. Photogram. Eng. and Remote Sensing. Vol. 47 (8): 1173-1185.

Wilson, Charles L. Sans date. Image mapping software, at ERIM: Environmental Research Institute of Michigan, Ann Arbor, Michigan. USA. 30 p. (mimeo).

CHAPITRE 2

GEOLOGIE, STRUCTURES ET HYDROGEOLOGIE

I. INTRODUCTION

La Zone d'Interventions du Projet (ZIP), située dans le Sud-Ouest de la République Islamique de Mauritanie, est une zone à relief modéré. La partie Orientale du ZIP, avec ses roches solides généralement exposées en surface, est accidentée et plus élevée que la partie Occidentale. Son système de drainage est bien développé. La partie Occidentale, connue sous le nom de "Trarza", s'étend dans le bassin Sénégalo-Mauritanien; elle est caractérisée par un bas relief principalement couvert de sables éoliens sous forme de dune de sables et feuillets sablonneux. Des dépressions localement connues sous le nom d'"Aftout" ainsi que des plaines interdunaires sont communes dans cette zone.

Cette région a fait l'objet de plusieurs études par de nombreux chercheurs et institutions. Toutefois, cette étude, la première utilisant les données Landsat, a révélé un nombre considérable de structures et traits topographiques qui n'avaient jamais été signalés. Ces nouvelles découvertes prouveront, certes, leur importance dans le domaine d'exploration des eaux souterraines et des minéraux. En outre, les imageries Landsat ont permis aussi de faire des rectifications aux limites de plusieurs unités géologiques.

Les principaux objectifs de ce levé de terrain sont:

1. la production d'une carte géologique de surface montrant les différentes unités géologiques et leurs relations réciproques

2. l'identification et la cartographie de toutes les structures géologiques dans la zone

3. la production d'une carte hydrogéologique basée sur la géologie et les structures de la ZIP combinées avec les données des conditions existantes d'eau souterraine.

II. GEOLOGIE

Les formations géologiques représentées dans la ZIP couvrent une vaste partie de l'échelle géologique allant du Pré-Cambrien au récent. Les différentes formations sont toutes bien exposées dans les parties Orientale et Centrale de la ZIP. A l'Ouest et au Nord-Ouest, elles sont cachées sous un manteau de dépôts de sables éoliens d'épaisseurs variables. La discussion ci-après constitue une description des différentes formations géologiques rencontrées dans la ZIP. La discussion débute par la plus vieille formation géologique.

Pré-Cambrien

Les formations rocheuses appartenant au Pré-Cambrien sont rencontrées à l'extrêmité Ouest du Bouclier Continental Africain. Elles affleurent au Nord de Sélibaby et à l'Est de Magta Lahjar d'où elles forment un banc montagneux discontinu de direction Nord-Sud. A l'Ouest du banc principal, il y a, également, quelques petits affleurements i. olés.

Les principaux types de roches sont les granites, les granodiorites et les diorites. Les granites sont généralement des granites alkalins, monzonitiques avec des muscovites et biotites. Les diorites contiennent un petit pourcentage de quartz. L'âge de ces roches est estimé à 1.300 millions d'années (Afia, 1978).

Cambrien

Les roches du Cambrien renferment une variété de roches métomorphiques composées principalement des chlorites et des schistes à séricites ensemble avec des micaschistes. Parmi les schistes, il y a des bandes de schistes dures formant des hautes arêtes connues sous le nom des colines Oua-Oua de direction Nord-Sud. Les schistes se reposent sur des granites et occupent une vaste zone allant du Nord au Sud.

La limite Ouest des schistes marque la périphérie Est du bassin Sénégalo-Mauritanien dans lequel sont déposés des grés de l'Eocène et des calcaires. A l'Est, les schistes sont recouverts par des roches métamorphosées, volcaniques et sédimentaires, appartenant au Cambrien Supérieur. Les roches volcaniques métamorphosées sont principalement acides.

Toutes les formations de Pré-Cambrien et du Cambrien mentionées ci-dessus, constituent ce qui est connu sous l'appellation de "l'Arc des Mauritanides" compte-tenu de la forme en arc qu'elles forment. Cet arc sépare le bassin sédimentaire de Taoudéni à l'Est, et le bassin Sénégalo-Mauritanien à l'Ouest. Il s'étend du Sénégal au Sud jusque tout près de la frontière Marocaine au Nord. Les roches de "L'Arc des Mauritanides" furent soumises à un mouvement tectonique intense dont l'effet est clairement visible sur les schistes qui sont grandement déformés, plissés et faillés.

Cambro-Ordovicien

Il s'agit des formations sédimentaires incomfortablement reposées sur des roches méta-volcaniques et sur des méta-sédiments; elles se rencontrent, en outre, à l'Est de ces affleurements. Elles constituent la base du Tagant et de l'Assaba. Elles affleurent également à l'Est de l'Assaba d'où elles constituent une plaine. Ces formations sédimentaires sont essentiellement des vases sableuses caractérisées par quelques horizons de grès argileux et de tillites. Ces couches plongent doucement vers l'Ouest.

Au Nord-Ouest de l'Assaba affleure une bande de tillites du même âge mettant en relief des bandes irrégulières et décomposées. Cette formation est entrecoupée et décalée par une faille de direction Nord-Ouest et Sud-E t.

Le décalage entre les vases sableuses du Cambro-Ordovicien et les formations qu'elles surmontent, les méta-volcaniques et les méta-sédiments, fut causé par un mouvement horizontal d'origine hercynienne (Afia, 1978). D'épaisses successions de grès durs et quartzitiques furent alors déposées formant les Plateaux de Tagent et d'Assaba. Ces formations de grés constituent soit des couches horizontales ou elles plongent légèrement vers l'Ouest. Elles sont fortement fracturées ou faillées.

Plus à l'Est, il y a des affleurements du Cambro-Ordoviciens composés de grès plus fins et de tillites qui forment des couches presque horizontales.

Tertiaire

A l'Ouest de cette région, entre les schistes à l'Est et l'Océan Atlantique à l'Ouest, se trouve une dépression de sédimentation connue sous l'appellation de Bassin Sénégalo-Mauritanien. Des sédiments du Crétacé furent déposés dans ce bassin et furent couverts après par des grès de l'Eocène, des marnes, des calcaires et des dolomies qui affleurent, à l'Ouest des schistes de "l'Arc des Mauritanides", soit du Sud de Maghama à Aleg en passant par Kaédi. Doucement, ils plongent

vers l'Ouest disparaissant sous des formations sablo-argileuses du "Continental terminal" lequel affleure en un triangle relativement petit à l'Ouest des grès de l'Eocène au Nord du Fleuve Sénégal (soit au Nord de Bababé et de Boghé).

Quaternaire

Les dépôts du quaternaire comprennent les terraces du fleuve Sénégal et les dépôts marins dans la partie Ouest du Bassin Sénégalo-Mauritanien. Ces dépôts peuvent être observés dans la dépression du Lac R'Kiz et ses alentours. Ils se rencontrent, en plus, le long du littoral dans les plaines saumâtres connues sous le nom de "Sebkha".

Les dépôts les plus répandus sont les sables éoliens qui constituent différents types de dunes de sables et de feuillets de sables ondulants. Ils forment une gamme colorée allant du rougeâtre au jaunâtre et au gris-blanc compte-tenu du degré d'oxidation du fer contenu dans le sable.

Les sables alluviaux, terres grasses et argiles trouvés dans les lits des cours d'eau temporaires des systèmes de drainage, varient, en épaisseur et lithologie, compte-tenu de plusieurs facteurs tels que la roche-mère, le degré de dénivellement, et la quantité d'eau coulant dans le cours d'eau.

Les résultats décrits dans cette section sont indiqués dans la carte géologique et structural ci-après, à l'échelle de 1/500.000.

III. STRUCTURES TECTONIQUES

La région fut soumise à quatre mouvements tectoniques allant des mouvements Archéens aux mouvement Hercyniens. A des variables degrés, ces mouvements résultèrent en métamorphisme, fracassement de roches, déformation et inclinaison des vieilles couches, ainsi qu'en nombre considérable de plissements, failles et fractures.

Les formations relativement plus jeunes qui furent affectées par le dernier mouvement tectonique seulement, retiennent leur position horizontale. Celles-ci renferment les grès du Tagant et de l'Assaba, les grès et tillites situés à l'Est de Kiffa ainsi que les grès et dolomites de l'Eocène se trouvant entre Maghama et Aleg. La grande portée des failles et fractures, bien visibles sur les imageries Landsat, fut l'unique effet que ce dernier mouvement tectonique eût sur les formations ci-dessus.

Une épaisse couche de sable d'origine éolienne couvre la partie Nord-Ouest de la ZIP. Pour cette raison, un levé géophysique est recommandé dans cette partie afin de révéler la

configuration du bassin de sédimentation et toute autre structure pouvant exister.

Une investigation antérieure (Afia, 1973) a mentionné que l'étude de plusieurs puits dans ce bassin a révélé, au fond du bassin, l'existence d'une colonne de roches crystallines de direction Nord-Sud, le divisant en deux sous-bassins l'un à l'Ouest et le second à l'Est.

Structures en Dômes

Deux structures en dôme, situées à l'Est de la ville d'Aleg, ont été identifiées sur l'imagerie. De direction Nord-Ouest/Sud-Est, le dôme situé à l'Est mesure 33 km de long et 17 km de large. Sur la carte géologique de Mauritanie (B.R.G.M., 1968), il est signalé que ce dôme est une masse de serpentine baignant dans une formation quartzitique et schisteuse.

De direction Nord-Sud, celui de l'Ouest mesure 45 km de long et 30 km de large. La présence de ce dôme n'est pas signalée dans les études ni par les cartes antérieures. Il se trouve, principalement, parmi les grés et les dolomites de l'Eocène et entouré des schistes à sa limite Nord-Est. Ce dôme plonge légèrement dans toutes les directions. Il est recommendé que ces ensembles structuraux soient étudiés en détail étant donné qu'ils pourraient apporter des informations d'une grande valeur du point de vue hydrogéologique et minéralogique.

Failles et Fractures

L'un des avantages, le plus mis en relief, de la vue régionale et synoptique offerte par les imageries et les mosaïques Landsat, est que ces dernières révèlent des caractéristiques linéaires indiquant la présence des failles et des fractures, qui, autrement, ne seraient pas identifiables. Tel est le cas de la ZIP, et, en particulier, en ce qui concerne la partie orientale où les roches sont exposées en surface. Plusieur failles non connues jusqu'ici, ont été identifiées.

Les grès de l'Assaba et du Tagant ainsi que les schistes et les quartzites situés à l'Ouest de l'Assaba, révèlent une structure faillée et de fracturation considérable. La tendance générale de ces fractures va du Nord-Est/Sud-Ouest au Est-Nord-Est/Ouest-Sud-Ouest. Un autre groupe de fractures montrent une orientation Nord-Sud et Nord-Ouest-Sud-Est. La faille prédominante dans cette région, s'étend du Nord-Ouest de la ville de Kiffa, passe à l'Est du village de Kamou et disparaît sous les dunes de sable au Nord-Ouest. De direction Nord-Ouest/Sud-Est, cette faille, mesurant 160 km de long environ, accuse un déplacement considérable. L'effet de cette faille est clairement visible sur l'escarpement de grès de l'Assaba ainsi que dans les tillites à l'Ouest de ce dernier.

Le bloc Nord-Est accuse un déplacement Nord-Ouest, de 7 km environ.

Une autre grande faille, de direction Nord-Est/Sud-Ouest, prend naissance à l'Ouest du village Matam sur le Fleuve Sénégal. Elle s'étend sur 150 km environ traversant des grès et schistes de l'Eocène. Le bloc Nord-Ouest fut surélevé entraînant ainsi les granites du Pré-Cambrien à la surface.

Il est recommandé qu'une étude de terrain soit entreprise sur ces failles afin d'en déterminer le degré de déplacement respectif, la nature de relations entre elles d'une part ainsi qu'en ce qui concerne les relations avec les roches avoisinantes. Une telle étude pourrait apporter des renseignements de grande valeur quant à l'existence des nappes aquifères profondes.

IV. HYDROGEOLOGIE

La Zone d'Interventions de Projet (ZIP) peut être divisée en trois différentes zones hydrogéologiques. Il s'agit de:

1. La zone de la Vallée du Fleuve Sénégal

2. La zone Occidentale, et

3. La zone Orientale.

La Zone de la Vallée du Fleuve Sénégal

La Vallée du Fleuve Sénégal est la partie la plus productive et la plus peuplée du pays. L'eau est tirée du fleuve par des moto-pompes pour irriguer les petites fermes le long du fleuve. Des puits peu profonds sont creusés dans la plaine alluviale et garantissent une bonne quantité d'eau. L'eau dans ces puits est reliée à celle du fleuve; aussi est-il que le niveau hydrostatique dans ces puits évolue selon les fluctuations du niveau de l'eau du fleuve. Néanmoins, durant la saison sèche, lorsque le débit du fleuve diminue, l'eau de l'Océan avance dans le fleuve jusqu'au niveau de Podor affectant la plaine alluviale en augmentant sa salinité. La construction d'un barrage est prévue pour résoudre ce problème. En outre, ce barrage permettra de récupérer les eaux de crues actuellement perdues dans l'Océan. Il protégera, également, les terres arables de la transgression marine durant la saison sèche.

La Zone Occidentale

Cette zone englobe l'aquifère du Trarza faisant ainsi partie du bassin Sénégalo-Mauritanien. Presque partout dans cette zone, on trouve l'eau souterraine de qualité variable et

à des profondeurs différentes. La Figure 2-1 illustre les courbes de niveau statique ainsi que les courbes de salinité basées sur les données des puits existant dans la ZIP (B.R.G.M., 1962). Une ligne a été tracée montrant la limite Ouest de l'eau douce souterraine. Derrière cette ligne-limite, l'eau est salée. Une autre ligne indique la limite de la zone acquifère du bassin.

Plusieurs puits, dans la région, sont creusés à la main et ne vont guère au-délà des horizons supérieurs de la nappe phréatique. La nappe phréatique est réalimentée par les eaux de ruissellements coulant des haut-pays situés à l'Est, et, d'une manière modérée, par les quelques précipitations qui tombent dans cette région.

Un canal "fossile" du Fleuve Sénégal, a été identifié sur l'imagerie (Fig. 2-2). Aucun document publié n'a, jusqu'ici, fait mention de l'existence de ce canal. Ce vieux canal est bien visible d'un point à l'Ouest de Kaédi sur le Fleuve en direction Nord vers le Lac d'Aleg. De là, toutes ses allures peuvent être observées; surtout lorsqu'il change de direction, tournant vers l'Ouest et, après, vers le Sud, dessinant un grand arc passant à travers le Lac R'Kiz, et, traversant le cours actuel du Fleuve, se jette finalement dans le Lac Guiers au Sénégal. La partie du canal fossile entre le Lac R'Kiz et le Lac Guiers, est probablement controlée par un système de faille de direction Nord-Est/Sud-Ouest évoluant ainsi parallèlement à la direction générale des failles dans cette région.

Le changement du cours du fleuve peut avoir été causé par un ou plusieurs des facteurs ci-après:

1. Mouvement tectonique résultant en un changement de topographie

2. Envasement du cours original dû à un débit faible du fleuve pendant les périodes de sécheresse, et creusement d'un nouveau cours d'eau durant une période des pluies subséquente

3. Périodes alternantes de transgression et régression de l'océan augmentant une épaisseur de dépôts dans la zone à travers laquelle le fleuve a ouvert son nouveau cours.

4. La transgression de vents de sable, soufflant du Nord-Est, ensevelissant le cours du fleuve et causant sa déviation vers le Sud.

Cet ancien cours du fleuve n'est pas réalimenté par le fleuve actuel étant donné que le niveau du cours enseveli est

Courbes de Niveau Hydrostatique

Courbes de niveau hydrostatique en mètres en dessous du niveau de mer

Limite occidentale de L'Aquifère de Trarza

Limite orientale de L'Aquifère de Trarza

Cours d'eau saisonniers, des pointilles lorsques cours d'eau ensable

Littoral

Fleuve Sénégal

Lacs saisonniers

Courbes de Salinité

Courbes de salinité en grammes/litre

Limite d'ancien cours d'eau ensable

Limite de vallée d'un cours d'eau

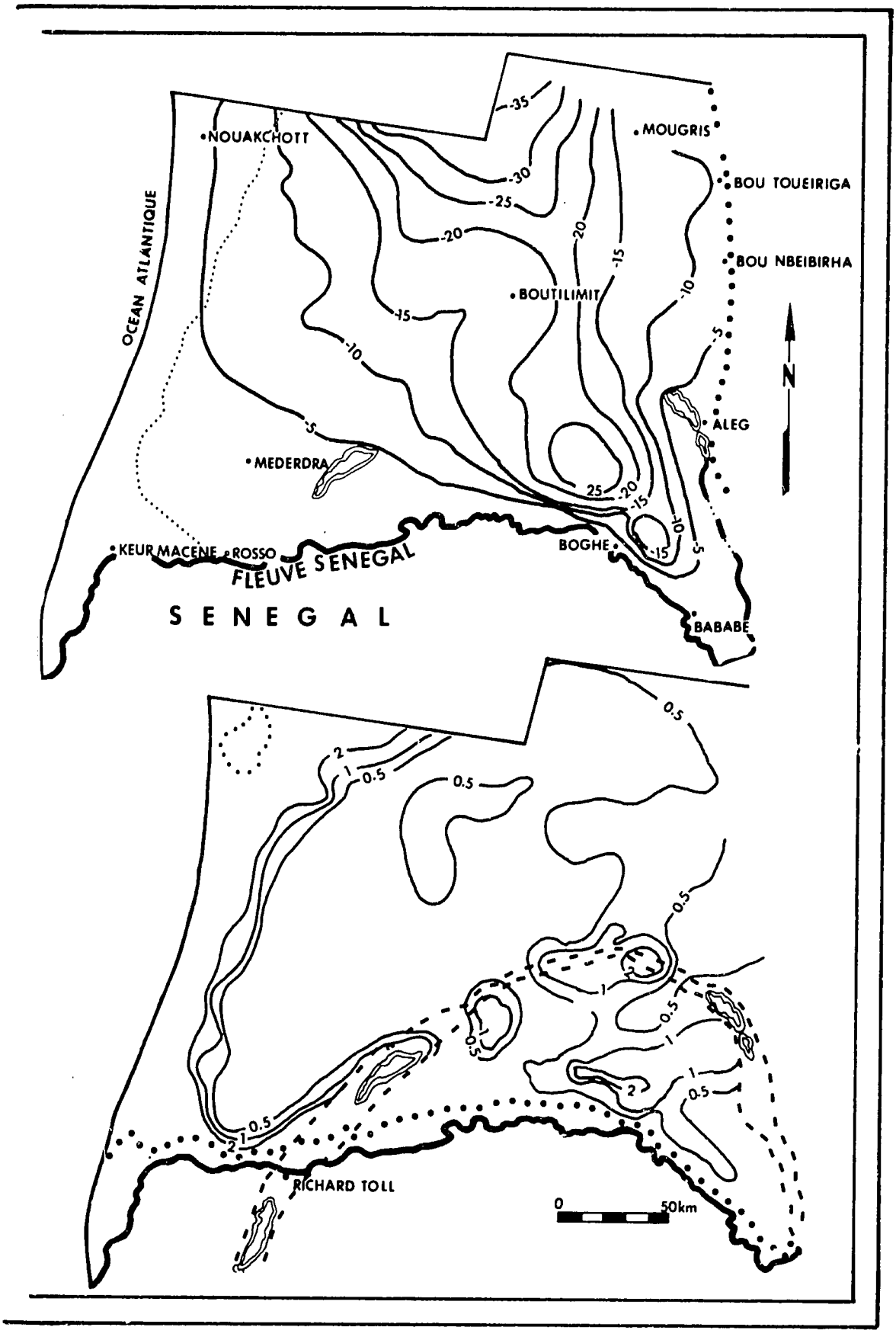
Bassin d'aquifère local

Littoral

Fleuve Sénégal

Lacs saisonniers

Fig. 2-1. Courbes de niveau hydrostatique et salinité


NOUAKCHOTT
MOUGRIS
BOU TOUEIRIGA
BOU NBEIBIRHA
OCEAN ATLANTIQUE
BOUTILIMIT
ALEG
MEDERDRA
KEUR MACENE
ROSSO
FLEUVE SENEGAL
BOGHE
BABABE
S E N E G A L
N
-35
-30
-25
-20
-15
-10
-5
25
0.5
1
2
RICHARD TOLL
0
50km

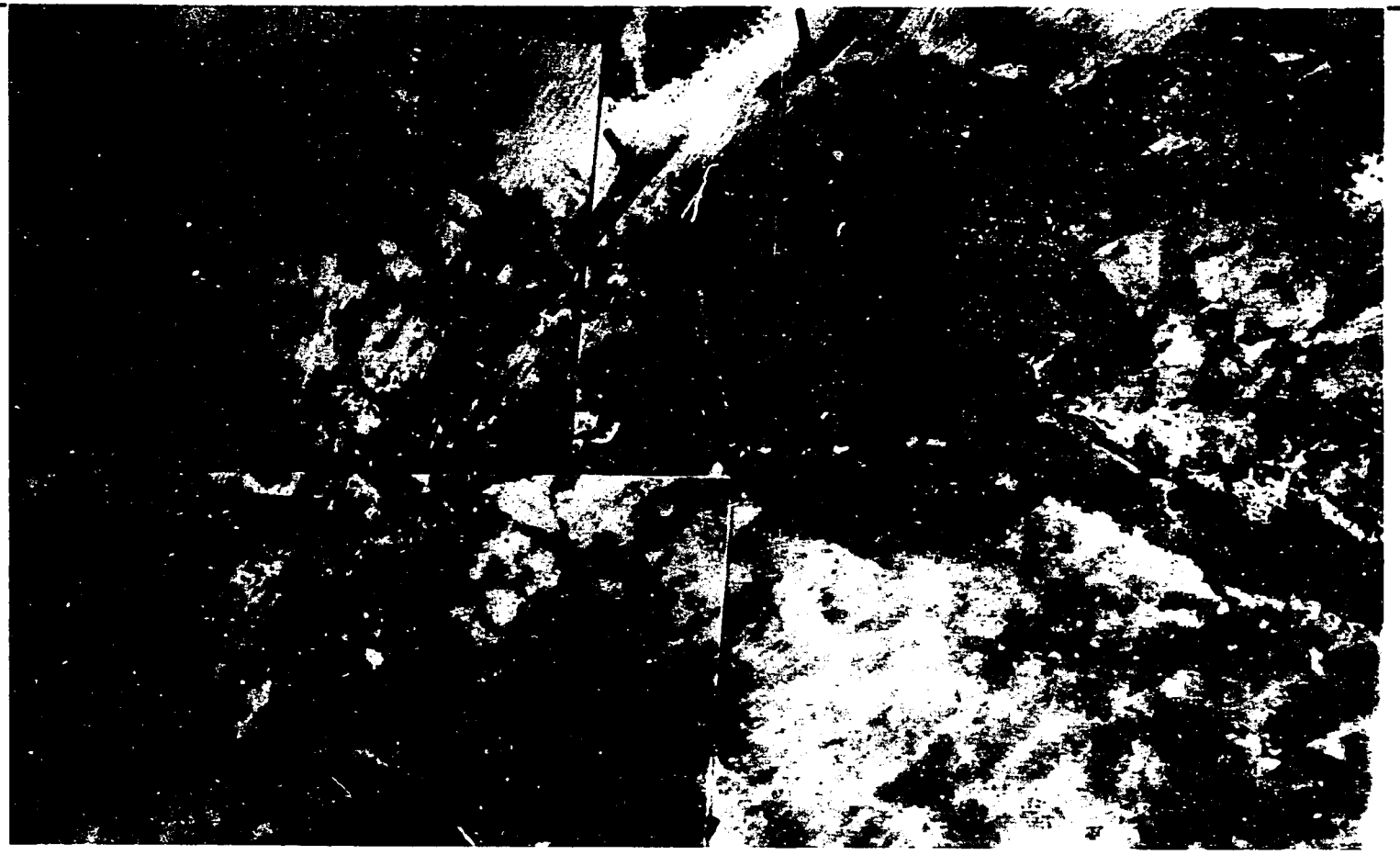


Fig. 2-2. Une mosaïque Landsat composée des imageries de la bande 7 illustrant le cours d'eau ensablé (tel indiqué par une flèche), lequel forme un grand arc qui s'étend de l'Est de Bababé au Lac Guiers, Sénégal en passant par les lacs d'Aleg et R'Kiz. Echelle approximative: 1/1.600.000.

plus élevé que l'actuel. Une suggestion est présentée dans les recommendations quant à l'utillisation possible de cet ancien cours.

La Zone Orientale

Cette zone renferme la partie accidentée de la Zone d'Interventions du Projet (ZIP) principalement caractérisée par des affleurement massifs. La zone occupée par des grès quartzitiques constituant les plateaux de l'Assaba et du Tagant, est sèche à l'exception de l'eau emmagasinée dans les fissures, fractures et failles. En bordures des escarpements, ces eaux constituent des sources pérennes.

D'autres formations telles que les gneiss, granites et schistes, sont dépourvues d'eau exception faite des zones aux roches altérées et fracturées, lesquelles donnent un débit faible. Compte tenu de la composition de la roche-mère, cette eau peut avoir une salinité élevée.

L'eau emmagasinée dans les lits des vallées alluviales, constitue une source importante d'alimentation d'aquifères superficiels dans cette région. La quantité et la qualité d'eau disponsible, dépendent de l'épaisseur et de la porosité des dépôts alluviaux et de l'importance du régime de réalimentation.

Il est difficule de prédire l'existence de l'eau dans la plupart de régions de cette zone. Aussi est-il approprié d'étudier, sur le terrain, chaque localité à la lumière de ses besoins en eau afin de promouvoir les meilleures solutions possibles aux types de problèmes rencontrés.

La figure 2-3 illustre les localités considérées comme ayant une nappe profonde potentiellement meilleure. Cette évaluation est faite à la lumière d'une interpretation des failles et fractures considérées susceptibles d'héberger des nappes d'eaux.

Dans les zones dépourvues d'eau souterraine, la seule alternative est de recourir à l'emmagasinage des eaux de surface derrière des barrages ou dans de puits-citernes creusés dans des sites favorables à la collection et au stockage d'eaux.

V. RECOMMENDATIONS ET CONCLUSIONS

Il est évident que la ZIP possède un grand potentiel de production d'eau, qui, présentement, n'est ni pleinement ni proprement exploité. Les procédures ci-après sont présentées en vue de servir de schéma à l'exploitation des ressources d'eau de la région:

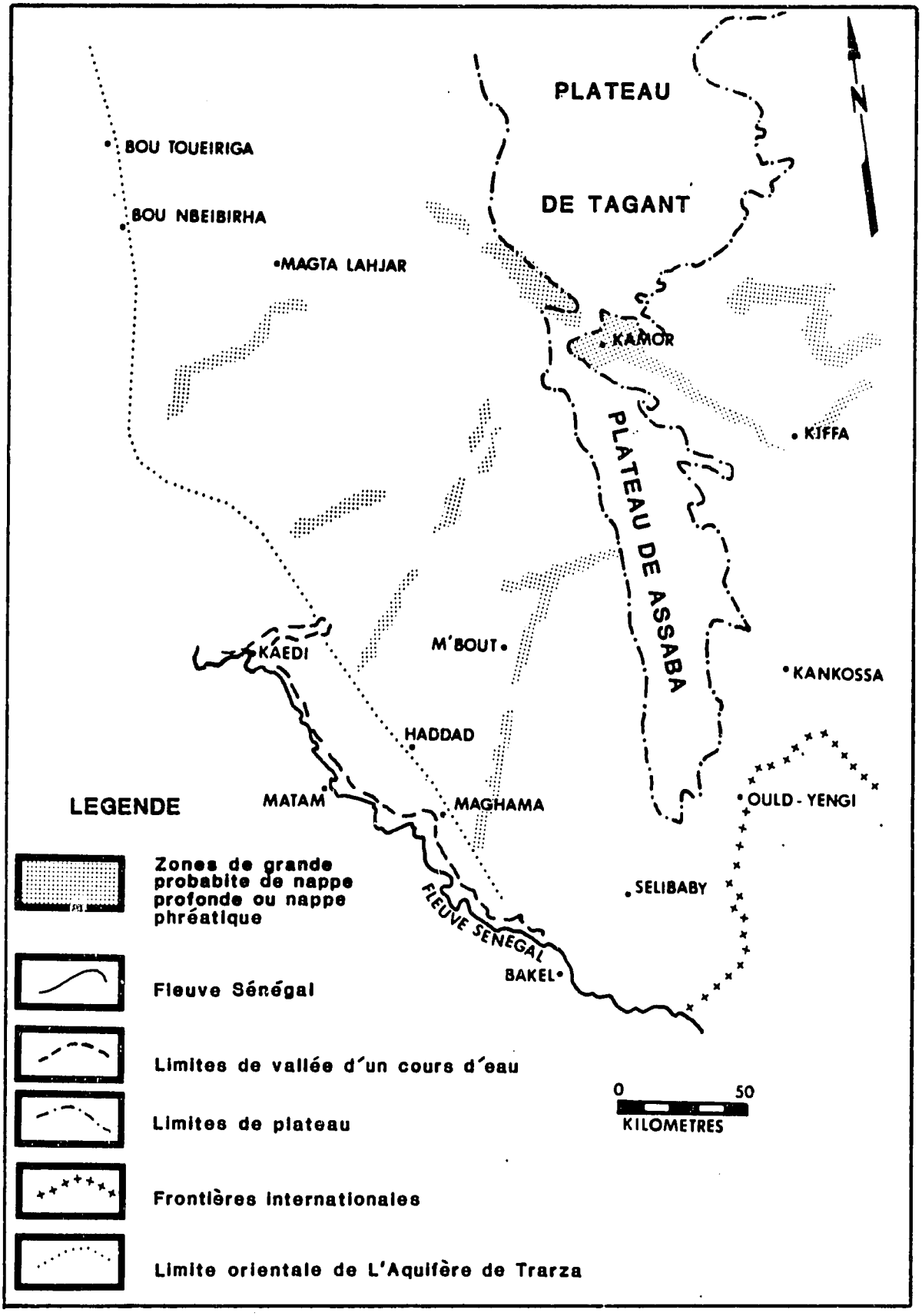


Fig. 2-3. Zones de grande probabilité de nappe profonde.

1. Entreprendre un levé géophysique détaillé pour déterminer les éléments suivants:

   a. les cours d'eaux fossiles et leurs affluents

   b. le bassin du Trarza et ses aquifères

   c. les structures géologiques et les zone aquifères qui s'étendent sous le sable dans la partie Nord-Ouest de la ZIP

   d. l'étendue des poches d'eaux en milieux aux roches altérées et fracturées

2. Creuser de profonds puits de sondage dans le bassin Ouest afin de capter les niveaux inférieurs des aquifères

3. Dévier une partie des crues de Fleuve Sénégal en construisant un barrage près de Kaédi, et propulser ainsi l'eau à travers l'ancien cours jusqu'a Aleg. Ceci nécessitera l'enlèvement des barrières de sable le long de ce vieux canal. La propulsion d'eau dans le canal permettra d'alimenter le vieux lit du Fleuve dans lequel plusieurs puits pourraient être creusés pour fournir une eau de meilleur qualité. La réalisation de ce projet pourra entraîner le nettoyage des éléments salés dans le sol, et contribuer à l'amélioration de la qualité des sols aux alentours de Lac R'Kiz.

4. Un bon nombre de cours d'eaux d'importance acceptable, traversent la chaîne quartzitique (les montagnes Oua Oua) qui agit comme une barrière naturelle. Des réservoirs peuvent y être construits pour l'emmagasinage d'eau.

VI. REFERENCES (Liste Sélective)

Afia, Mohamed Samih. 1978. Geology & Hydrology. p. 91-152. In Islamic Republic of Mauritania, A Comprehensive Survey. The Arab Organization for Education, Culture and Sciences, Institute of Arabic Research and Studies. Cairo, Egypt. 875 p. (in Arabic).

Archambault, Jean. 1966. Synthèse Hydrogéologique et Aménagment Hydraulique du Sud-Est Mauritanian. BUR.GE.AP., 45, rue Perronet, Neuilly sur Seine, Malliot 40-55, Paris.

Bradley, Phillip, Claude Raynant, and Jorge Torrealba. 1977. The Guidimaka Region of Mauritania, A Critical Analysis Leading to a Development Project. War on Want, Caledonian Road, London. 172 p.

Bureau de Recherches Géologique et Minières. 1968. Carte Géologique. Ministère de l'Artisanat et des Mines, Direction des Mines et de l'Industrie, Nouakchott, Mauritanie. (Echelle 1:1.000.000).

Bureau de Recherches Géologiques et Minières. 1962. Carte Hydrogéologique du Bassin Sud-Ouest Mauritanien au 500.000^{e} et Notice Explicative. Ministère de la Planification, Direction du Plan, Nouakchott, Mauritanie.

INSTRUPA. 1979. Développement Rural de la Région du Tagant. Rapport de Synthèse (39 p) et Annexes 1-6 avec cartes. SONADER, Nouakchott, Mauritanie.

Operational Navigation Chart (ONC). 1965. Maps of Mauritania and Northern Senegal. Defense Mapping Agency Aerospace Center, St. Louis Air Force Station, Missouri. USA.

CHAPITRE 3

L'INVENTAIRE PEDOLOGIQUE

I. INTRODUCTION

Une utilisation correcte des ressources de la terre est nécessaire pour la protection de l'environnement. Dans les zones peu connues des levés de terrains régionaux donnent des informations sur la distribution et les caractéristiques des ressources de la terre. Cette information est nécessaire avant que les stratégies régionales ne soient implantées, e.g. planification de l'utilisation de la terre, aménagement, conservation, développement agricole. Le levé pédologique est un composant important dans le relevé des ressources de la terre. Les levés de reconnaissance offrent un compromis réaliste entre l'intensité de l'investigation sur le terrain et l'importance de la zone à lever. Le levé de reconnaissance pédologique est défini par l'échelle, normalement de 1/100.000 à 1/1.000.000, et par le fait que l'investigation sur le terrain ait lieu. Cependant, seulement une partie des limites de sol est localisée sur le terrain (Soil Survey Staff, 1952). Dans le sud-ouest mauritanien, à l'exception de la vallée du Fleuve Sénégal, très peu était connu à propos de l'importance de la distribution des sols. Les objectifs de ce levé à but général étaient de délimiter les associations de sol majeures, de déterminer les possibilités du sol et les limitations du sol, et d'enregistrer les conditions actuelles de la terre, notamment le couvert végétal relatif et le degré d'érosion de la surface du sol.

II. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE DU PROJET

Cette section a pour but d'illustrer les facteurs relatifs à la formation du sol et à l'utilisation des ressources du sol dans la zone du projet. Toutes les descriptions et infor-

mations présentées dans cette section doivent être considérées dans les limites de la zone du projet sauf si elles sont autrement notées. Des discussions plus complètes de la géographie, la géologie, la population, le climat et la végétation sont trouvées ailleurs dans ce rapport.

Physiographie

Les élévations sont généralement basses avec une majorité de la terre plus basse que 150 m. La moyenne des élévations est de proche du niveau de la mer au sud-ouest à plus de 500 m au nord-ouest sur le plateau du Tangant. La pente régionale va dans le sens sud et sud-ouest. Toutes les voies intérieures de drainage sont intermittentes et coulent éventuellement dans le Fleuve Sénégal, le seul cours d'eau perpétuel. Le bassin du Fleuve Sénégal reçoit les eaux de la zone entière, exceptées les voies de drainage discontinues dans l'extrême nord et nord-ouest. Plusieurs anciens cours de drainage sont évidents, notamment au nord et au nord-ouest de Kiffa. Les systèmes de dunes de sable n'ont pas de systèmes de drainage bien définis. Les voies de drainage majeures, ou oueds, sont le Gorgol Noir et Blanc, le Garfa, le Niordé et le Karakoro. De nombreuses voies de drainage existent à travers le centre sud-est de la zone; le ruisselliement dans cette région est intensifié par une surface de sol dense et nue.

La surface de la terre est une vieille surface d'érosion à l'exception des dunes de sable de la période quarternaire et des dépôts alluviaux plus récents. Plusieurs processus géologiques majeurs ont été actifs dans la production de la surface de le terre de nos jours. Des déflations, incluant le processus de pédiplanation (Thornbury, 1969), dépôts éoliens de sable et les dépôts fluviaux sont les principaux facteurs de la formation et/ou l'altération des formes de la terre. L'intensité du processus géomorphologique ci-dessus a été conditionnée par le climat et la nature des roches mères. Les types de roche mère sont le facteur majeur dans la détermination de la fertilité inhérente au sol. Une lente altération et une humidité peu fréquente du rogolithe ont conduit à la prépondérence de sols peu profonds et sablonneux dans les tropiques secs (Young, 1976), c'est le cas à travers la zone du projet. Plusieurs provenances géologiques existent dans la zone. Parmi ces provenances, six formes de la terre ont été reconnues:

1) dépôts alluviaux
2) dunes de sable et sables éoliens
3) pédiments, ou "reg"
4) dunes côtières, sebkhas, terasses marines
5) plateaux rocheux et affleurements
6) terres hautes indifférenciées

Les formes de la terre et les régimes climatiques ont été utilisés comme moyen initial pour la division de la zone du projet en unités cartographiques et de sol (Fig. 3-1). Les descriptions plus complètes de la forme de la terre sont incluses dans la section "Brève description des unités cartographiques".

Climat

Le climat a contribué et continue à contribuer grandement au caractère actuel de la surface de la terre sud-ouest mauritanien. La distribution et la variabilité de la pluviométrie ensemble avec de hautes demandes évaporatives, températures chaudes et haute vélocité du vent influencent la stabilité et l'utilité de la terre. La carence en humidité est le facteur principal affectant la productivité des cultures et des pâturages.

La plus grande partie de la zone du projet est dans la partie climatique sahélienne, les deux tiers sud de la région du Guidimaka sont dans la partie nord soudanienne. La zone entière est caractérisée par une saison des pluies de trois à quatre mois durant l'été. L'étendue des précipitations annuelles moyennes est de moins de 150 mm à plus de 600 mm. La variabilité caractéristique de la pluviométrie rend impératif le fait qu'une statistique de variance soit considérée en étudiant les cartes d'isohyetes. La pluviométrie annuelle des 10 dernières années a été considérablement en dessous de la normale. Les températures sont chaudes, avec des contrastes saisoniers devenant plus prononcés à l'intérieur.

Les régimes d'humidité et de température du sol sont des paramètres importants dans le levé pédologique. Ces indices climatiques sont fondamentaux, des existences de hauts niveaux dans la classification taxonomique du sol (Soil Survey Staff, 1975). La zone du projet est divisée en quatre régions d'humidité et de température (Fig. 3-1), zone de sol A d'humidité limitée où la section de contrôle d'humidité du sol (profondeur du sol de 10 à 30 cm) est moite, dans la plupart des années, pendant 90 jours consécutifs ('USTIC') et le reste de la zone, zones de sol B,C1 et C2, sont trois divisions des régimes "aride" et "torride", c'est à dire chaud et sec avec moins de 90 jours consécutifs où la section de contrôle est moite. Des zones limitées de régime d'humidité "aquic" existent là où le sol est saturé pendant de longues périodes. La zone USTIC forme une transition entre la zone de la savane sèche et la zone semi-aride, et est de coïncidence avec des changements fondamentaux dans le processus de formation du sol, par exemple lessivage de produits solubles d'altération (Young, 1976).

Dans le temps géologique passé, des régimes climatiques significativement différents ont existé dans la zone du projet;

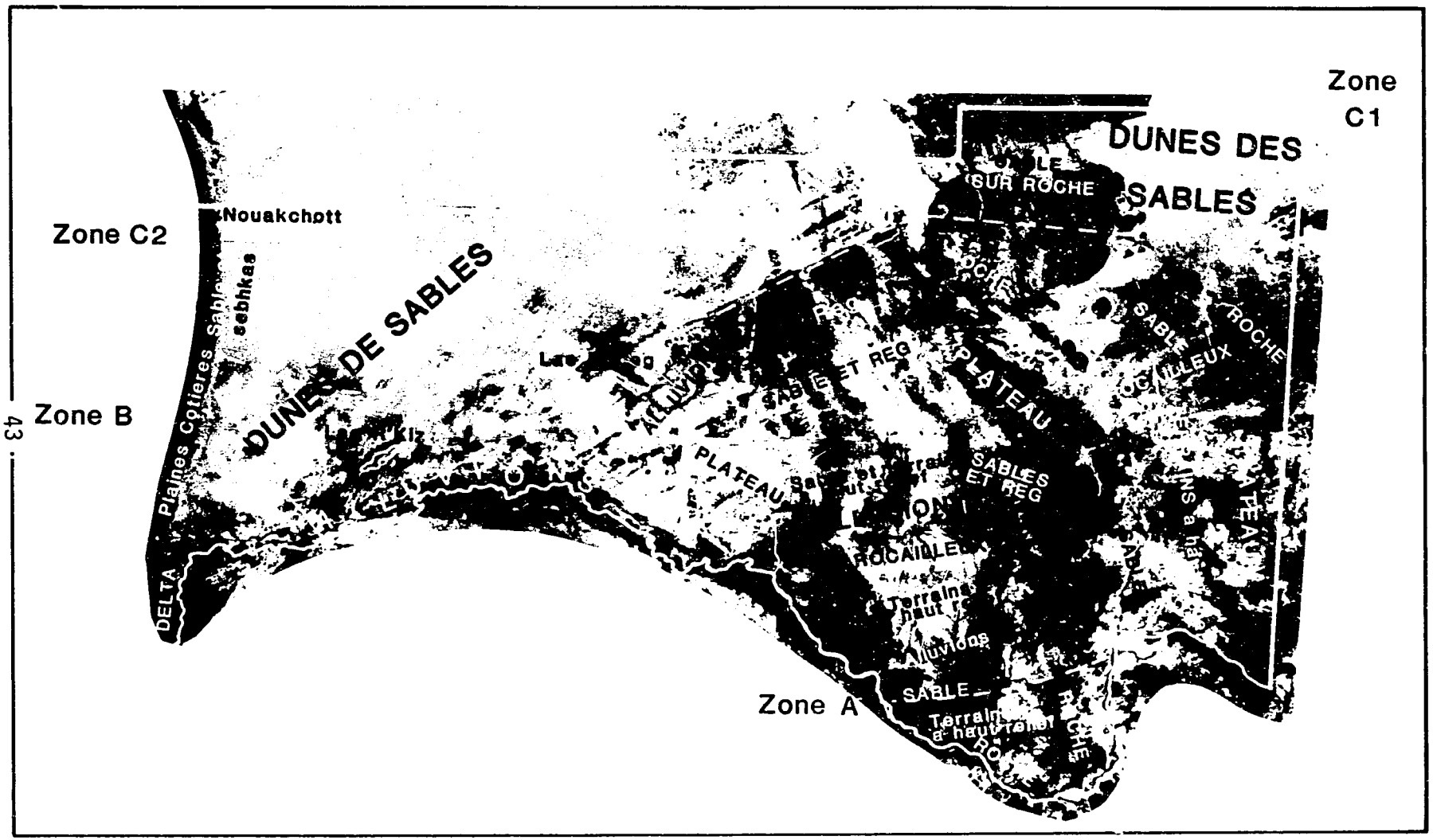


Fig. 3-1. Une vue d'une mosaïque de la Bande 5 de Landsat montrant les principales formes topographiques et zones climatiques dans la Zone d'Interventions de Projet. Les zones pédo-climatiques (d'après Boyadgiev, 1978) sont décrites dans le sous-chapitre sur le climat. (Echelle 1/3,5 million).

ceci est évident par un développement avancé de plusieurs sols en zone de Sol B. Cependant, bien que la plus utile application des régions climatiques est potentielle pour la production agricole, seuls les régimes climatiques de nos jours sont considérés. Un autre facteur qui affecte la section de contrôle du régime est la position dans le paysage et la forme de la pente (rectilinéaire, convexe, concave). Les positions basses des pentes et les pentes concaves reçoivent souvent un avantage additionel à cause du ruissellement. Réciproquement, des pentes abruptes sont sèches, même en zone de pluviométrie adéquate. Le ruissellement des eaux est un paramètre important dans aussi bien le développement que l'utilité des sols de la Mauritanie. Les vents forts sont un paramètre qui a été influant dans le processus de dégradation en cours en Mauritanie. La susceptibilité de la terre à l'érosion éolienne augmente avec des paramètres du sol grossier et un couvert végétatif épars. La perte du sol de surface par érosion est presque toujours très significative pour la productivité de la terre. L'addition de la poussière par le vent au sol de Mauritanie est une inconnue, mais constitue une quantité non négligeable.

Aménagement de l'espace

La terre est principalement utilisée pour l'élevage. Les types de pâturage, les espèces herbacées et ligneuses typiques et la gestion du pâturage sont discutés en détail ailleurs dans ce document. Les bovins, caprins et ovins constituent le principal cheptel, avec des nombres significatifs de camélins et asins. Plusieurs aspects de l'élevage en Mauritanie, nommément le surpâturage et le haut pourcentage de stockage, ont créé des problèmes environnementaux graves. Dans les zones hautement susceptibles à l'érosion, une gestion adéquate du pâturage est un élément à long terme nécessaire pour la conservation du sol.

L'agriculture est une autre utilisation importante de la terre en Mauritanie. Les facteurs climatiques et le sol sont les principaux facteurs déterminant le type, la production et l'importance de la production agricole. Plusieurs zones et types de production agricole sont identifiés dans les paragraphes suivant; les données présentées sont une partie de deux documents du R.A.M.S. (Kraiem, 1980, R.A.M.S., 1981).

La première zone est celle de la vallée du Fleuve Sénégal. La vallée est une zone principale de culture de décrue, irriguée et sèche. Le sorgho est la principale culture de décrue; d'autres cultures sont le maïs et le niébé. La production annuelle est liée à l'importance de l'inondation. Les confluents ou oueds Gorgol et Garfa, avec la vallée du Fleuve Sénégal ont les plus grandes concentrations de surfaces cultivées, la couverture annuelle étant de plus de 20.000 ha.

L'irrigation est d'importance limitée, le riz est la principale culture irriguée. Deux zones, l'une à côté de Rosso et

l'autre à côté de Kaédi, constituent les plus importantes surfaces sous irrigation. Elles ont une surface totale de plus de 1.300 ha. De petits périmètres irrigués de village (25 ha) sont nombreux et totalisent plus de 100 avec plus de 2.000 ha de surface. Deux cultures sont normalement récoltées chaque année, riz de rizière en saison des pluies et des cultures maraîchères durant la saison sèche froide au Trarza et riz de rizière et maïs ailleurs. La culture sèche est pratiquée aux limites de la vallée et le mil est la culture dominante, le maïs (dans la région de Guidimaka) et le beref sont d'autres cultures principales dans cette province. Ce type d'agriculture dépend totalement des pluies, aussi son importance varie suivant les précipitations annuelles.

La deuxième zone est celle de la culture sous pluie. La surface couverte par cette zone varie avec les précipitations annuelles, mais elle inclue généralement la zone qui reçoit plus d'une moyenne de 350 mm par an. Les principales cultures sont le sorgho et le mil. Elles occupent approximativement 80% de la surface cultivée. D'autres cultures sont le beref, le maïs, le niébé, le riz et l'arachide. Des variétés de mil et de sorgho sont souvent mélangées dans les champs. Des variétés de mil à cycle court sont communes.

La culture de barrage occupe la troisième zone. Elle est pratiquée au milieu de la zone du projet et ce type d'utilisation de la terre prévaut spécialement là où le ruissellement des eaux est accentué par le caractère de la surface de terre. Le sorgho est la principale culture dans cette zone. Des barrages ou digues traditionnels existent plus que les barrages modernes. Plusieurs grandes surfaces derrière des barrages modernes sont nécessairement à signaler à cause de l'importance de la surface qu'elles couvrent nommément les surfaces à Guimmi, Chogar, Hal, Sangarafa, Aleg et Djonaba.

Les types restants de production agricole sont localisés dans les palmeraies et les fermes maraîchères (hors de la vallée du Fleuve Sénégal). La superficie de ces deux types d'agriculture est limitée, mais très importante localement. Les dattes et les cultures maraîchères sont les principaux produits des palmeraies, qui existent là où la nappe souterraine n'est pas très profonde. On trouve la majorité des palmeraies dans les régions de l'Assaba et du Tagant. Les fermes de production maraîchère produisent la plupart des légumes communs, c'est à dire pommes de terre, tomates, oignons, etc. Ce type de production est généralement localisé près des plus grandes villes, c'est à dire Nouakchott, Rosso et Kiffa.

III. MATERIELS ET METHODES

Au cours de l'investigation des sols, plusieurs niveaux ou stades d'observation ont été utilisés. Les stades étaient

l'imagerie couleur du satellite Landsat (1/500.000 et 1/250.000), des photos aériennes en infra-rouge couleur de 1980 (1/50.000), observation terrestre et échantillonage. Les unités cartographiques initiales du sol ont été délimitées sur l'imagerie Landsat sur la base de la photo interprétation ensemble avec d'autres sources d'information, c'est à dire cartes des sols du monde (F.A.O. et U.S. Soil Conservation Service), cartes géologiques et topographiques et d'autres études de sites spécifiques. Les délimitations préliminaires vont servir de base pour le planning et l'implantation des investigations sur le terrain.

Des vols par avion au dessus de la zone du projet ont précédé les observations sur le terrain, et ils ont donné à l'équipe de levé une vue d'ensemble du terrain. Les observations de terrain et l'échantillonage ont commencé le 15 janvier et ont pris fin de 19 mai 1981. Les observations de terrain suivantes ont été enregistrées à travers la zone du projet:

1) Pente
2) Texture de surface
3) Couvert de la terre (végétation et fragments grossiers)
4) Condition et utilisation de la terre
5) Degré d'érosion et
6) Type et densité des terres alluviales

L'échantillonage du sol et la description des sites ont été divisés en description détaillée do profil des sols et échantillons de sol sans profil (Fig. 3-2). Les trous d'échantillonage ont été creusés dans des zones représentatives de différentes unités cartographiques. Des fiches de description de sites et de profils ont été utilisées à chaque trou d'échantillanage du sol (Worcester and Dalsted, 1980).

Les échantillons ont été pris de chaque horizon pour une analyse physique et mécanique. La profondeur des profils de sol était variable mais, en général, faisait moins d'un mètre. Des échantillons sans profil ont été pris afin de décrire les propriétés de sols mineurs et plusieurs sols majeurs de zones plus sèches. Les caractéristiques chimiques et physiques ont été déterminées par les membres de l'équipe de levé utilisant un équipement portatif de test des sols. La conductivité électrique (EC), le pH, la capacité d'échange des cations (CeC) et la base de saturation étaient les principales analyses. Les méthodes, les analyses et les équipements sont décrits dans l'Appendice A.

Les délimitations finales de la forme de la terre et du sol ont été complétées après la phase d'observation sur le terrain et les caractérisations des sols en laboratoire. Les

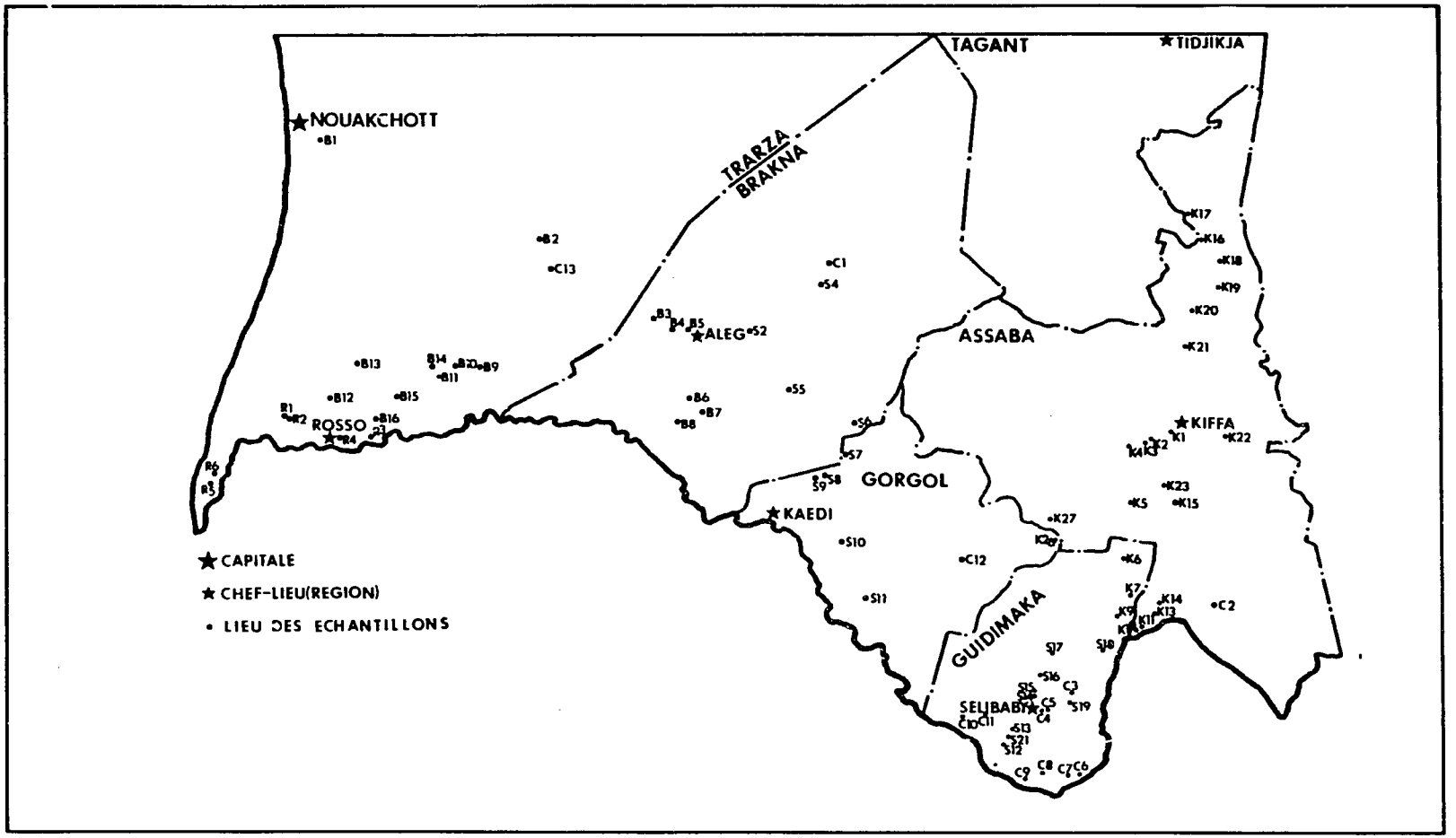


Fig. 3-2. Sites d'échantillonnage pour le levé pédologique. Se référer à l'annexe C pour les descriptions des échantillons, les analyses de laboratoire et les profils de sols. (Echelle 1/4 million).

noms des unités cartographiques ont été complétés d'après les paramètres de la forme de la terre et du sol, et les régimes climatiques. Chaque unité cartographique était composée d'une à trois composantes principales. L'estimation de la composition de chaque unité cartographique à été déterminée par un ou plusieurs termes de référence, comme suit:

1) Observation sur le terrain
2) Description du site, profil et/ou non profil
3) Reconnaissance aérienne
4) Interprétation basée sur la photo ou le Landsat, et/ou
5) Information publiée

Les propriétés, potentiels et interprétations de sol étaient assignés à chaque principale composante d'unité cartographique, les critères et classes sont définis a la Section VI et Appendice B.

IV. UTILISATION DE LA CARTE DES SOLS

Chaque unité cartographique représente une coupe de la terre et du sol unique au sein de sa zone climatique respective. Les unités cartographiques ont un ou plusieurs principaux types de sols et un nombre variable de types de sols mineurs (chacun de ces sols couvre moins de 15% de limite). Tout le long du levé, les observations de terrain constatées ont été utilisées pour aider à la définition des principaux et mineurs types de sols dans la plupart des unités cartographiques. Les descriptions de profil de sol et non profil échantillons de sols ont été utilisés afin de typifier les principaux sols et, dans certains cas, des sols mineurs importants au sein de la plupart des unités cartographiques. Chaque unité cartographique de sol avait été définie par les cacractéristiques du paysage-sol qui l'identifie par rapport à toutes les autres unités cartographiques. La carte de la forme de la terre et du sol montre la distribution des unités cartographiques et ensemble avec les interprétations appropriées exhibe les potentiels de l'utilisation de la terre en général. Il n'y a que les condidérations générales d'utilisation de la terre qui doivent être entreprises à cause de la petite échelle de la carte des sols. La plupart des unités cartographiques sont représentées par une ou des descriptions de profil ou de non-profil de sol qui, dans le meilleur jugement de l'équipe de relevé, est typique. Une succession de caractéristiques de sol qui affecte l'aménagement, existe pour chaque composant d'unité cartographique, et ce facteur seul avec la petite échelle empêche les efforts de planification détaillée.

Les résultats du levé doivent être utilisés comme un premier pas dans ls séquence de planification de l'utilisation de la terre, ce qui est la collecte et l'analyse de données

appropriées (Hudson,1971). Dans les sections qui suivent (V et VI) les unités cartographiques sont décrites et des interprétations pour diverses utilisations sont présentées. Ces interprétations ont été compilées pour les principaux sols au sein des unités cartographiques sauf si elles sont notées au cas contraire. Des classifications de différentes propriétés de sol et d'interprétations (par exemple le hazard d'érosion) sont rassemblées par unité cartographique et importance en surface (km^2). Il est souvent utile d'étaler géographiquement une interprétation particulière (par exemple, la convenance de la terre pour la culture sous la pluie). Ceci peut être accompli en plaçant une tranparence sur la carte du paysage sol, groupant les classes interprétatives semblables, et traçant des lignes qui séparent des classes différentes.

Un petit guide pour de meilleures procédures d'aménagement est présenté dans la section VII. Cette section trace brièvement les problèmes des sols et les outils d'aménagement afin de surmonter ces problèmes. La viabilité sociologique et économique associée à divers plans d'aménagement ou d'amélioration de la terre n'ont pas été considérés, par exemple la distance à partir des routes et/ou des marchés, pratiques d'occupation de la terre, prix associés à un bon aménagement. Seuls les variables climatiques ont été considérées pour arriver aux potentiels du sol.

V. BREVES DESCRIPTIONS DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

Cette section offre une brève description des caractéristiques importantes et des potentiels pour les principaux sols dans chaque unité cartographique. L'importance de l'exactitude de la composition (sols principaux dans les unités cartographiques) est estimée à entre 65 et 85%. Pour les sols mineurs, un pourcentage compositionnel leur est donné, seulement dans les cas où des déviations significatives surviennent dans les potentiels d'utilisation de la terre et/ou la composition dépasse 5%.

Une unité cartographique indifférenciée est quelques fois employée pour caractériser l'importance des compositions des sols principaux; dans ces cas, une estimation est faite pour la superficie couverte par les sols principaux (Section VI, tableau 3-1). Les caractéristiques du sol qui sont importantes pour l'aménagement de la terre pour les pâturages et/ou l'agriculture, sont ressortis dans cette section. L'importance des propriétés du sol pour les sols principaux et quelques sols mineurs est décrite, avec l'utilisation de la terre, le couvert végétal de l'érosion. La convenance pour l'agriculture et les limitations pour l'utilisation sont incluses dans chaque description d'unité cartographique, sauf si elle est notée. Une description des terres alluviales et de la densité du drainage sont incluses pour les unités de paysage de sol où elles sont

applicables. Des profils de sol représentatifs et/ou des descriptions de sites (non-profil) sont cités et on peut s'y référer ensemble avec les propriétés physiques et chimiques de l'Appendice C. Les considérations taxonomiques du sol ne sont pas incluses dans cette section; cette information se trouve en Appendice D.

Ce section est classé en zones de climat de sol (3), forme dominante de terre dans les zones de climat de sol (3-5) et enfin le niveau le moins défini, l'association de sol (84). Les localisations et formes des unités cartographiques dans la carte des sols ci-jointe (1/500.000), renforceront l'utilisation de ce rapport. Les termes utilisés pour décrire ou définir les caractéristiques des unités cartographiques sont expliqués dans l'Annexe B et le Section VI, par exemple, la signification de Classification de Convenance, ou la définition des sols peu profonds.

Région de sol A

(Supérieure à 500 mm de précipitations), >24° de température moyenne annuelle.

Cette région est la limite nord de la savane sèche et comme telle, est transitionnelle à la zone semi-aride (régions de sol B et C). Elle constitue 3,6% de la zone du projet. Cette zone renferme la majeure partie de la région de Guidimakha. La limite nord de cette unité (d'après Boyagiev,1978) est quelque peu arbitraire à cause des fluctuations de la pluviométrie annuelle. L'importance des précipitations citées pour cette zone est basée sur des moyennes à long terme. Toutefois, dans les années récentes, la moyenne de précipitations a été considérablement plus faible. La capacité des sols à conserver l'humidité pour n'importe quelle durée est un facteur dans la classification de leurs potentiels à la culture, et la détermination de leur classification taxonomique. Cette zone climatique de sol offre le meilleur potentiel pour la culture sous pluie dans la zone du projet. Pourtant cette zone est sujette au hazard des pluies, une production soutenue sur des sols convenants sera réduite par une pluviométrie en dessous de la normale. Dans cette zone, on trouve plusieurs caractéristiques de sol intéressantes, le pH et de développement du sol variant suivant la localité, par exemple, les sables au nord de cette zone sont moins développés et ont un pH plus élevé que les sables de la partie sud de cette même zone. Les zones alluviales (cartographiées ou non) sont généralement très productives dans cette unité. La culture de décrue dans les sols alluviaux n'est pas aussi extensive que la région de sol B.

Les terres hautes et les sols "lithic" ont une large caractérisation des roches mères et les roches les plus acides se sont altérées pour produire des sols fortement ou modérément

acides. Les roches mères sont très importantes dans la détermination des potentiels à la culture dans les sols des hautes terres de cette zone (référence additionnelle, Bradley et al.,1977).

Sols Alluviaux (A)

On retrouve ces sols tout au long de la région de sol AS (Fig. 3-3). Les sols pouvant être divisés en deux zones principales: la vallée du Fleuve Sénégal et les voies intérieures de drainage. Dans cette zone climatique de sol, les sols alluviaux occupent 10,4% de la superficie totale.

Seuls les sols alluviaux ayant une largeur de 0.5 km ou plus et occupant au moins 1.000 ha sont cartographiés. Ces critères sont aussi appliqués à d'autres zones climatiques de sol. La densité du drainage est décrite dans l'autre unité de paysage de sol pour symboliser des zones alluviales plus petites. La majorité de ces sols est presque à niveau, mais quelques sols légèrement en pente, surtout dans la vallée du Sénégal, sont inclus. La réaction varie de fortement acide à neutre. Le drainage va de très pauvrement drainé dans les bassins et les lacs, intermittants, à excessivement drainé dans les levées sablonneuses. Les inondations annuelles ont une importance variable chaque année dans la vallée du Sénégal. Dans certains cas, les eaux sont retenues dans les voies primaires de drainage à leur confluence avec la vallée du Sénégal. Les textures du sol sont généralement moyennes ou modérément fines, mais dans une importance variable, tous les sols de ces unités ont une texture. Des dépôts alluviaux sablonneux sont notables dans la vallée du Sénégal. Ces sols sont utilisés pour l'agriculture et les pâturages. La fertilité du sol est généralement haute.

AA 1 Presque à niveau, profonds, très pauvrement à quelque peu pauvrement drainé, sols modérément ou finement texturés (50%) et presque à niveau et doucement en pente, profonds, excessivement et quelque peu excessivement drainés, sols à texture grossière et modérément grossière (50%).

Les sols dominants sont de couleur foncée, argile pauvrement drainés dans les bassins. Le composant N°2 contient des sols sablonneux et quelque peu excessivement drainés dans les levées et les zones sablonneuses. Le composant N°1 varie de très pauvrement à quelque peu pauvrement drainé et à une texture fine à modérée. La réaction du sol est généralement fortement acide. Les inondations viennent chaque année et plusieurs sites à basse topographie sont sous l'eau toute l'année (10%). Les noms locaux pour ces sols sont Walo, Bas Fondé et Hollaldé Blanc. On trouve le composant N°2 dans les sites plus hauts et mieux drainés. Les textures de sol vont du grossier au moyen. La réaction du sol est modérément acide et neutre. Les noms locaux sont Fondé (haut) et Dieri.

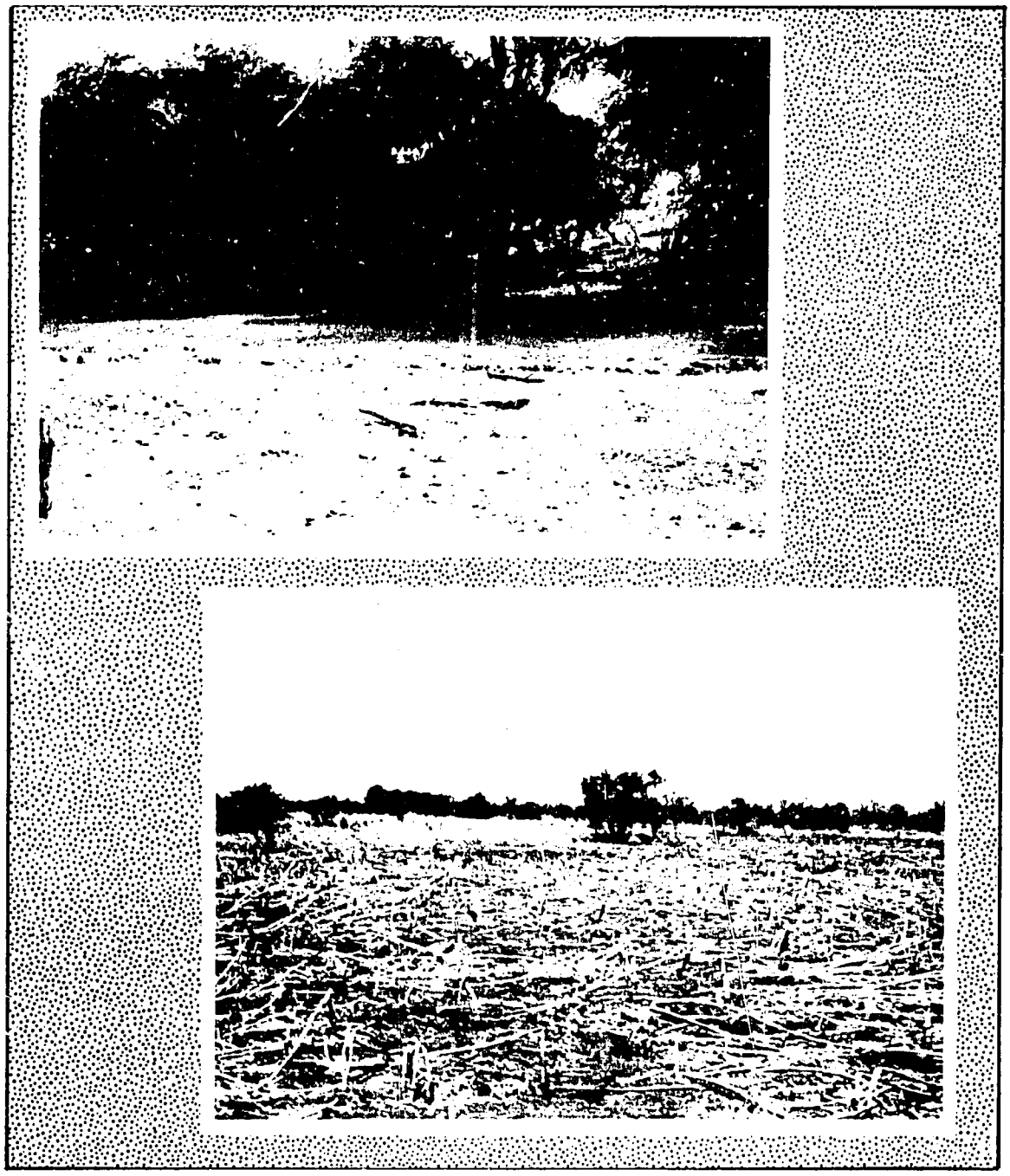


Fig. 3-3. Haut: Une vue des plages alluviales d'une zone de sol A, visible dans une plaine alluviale d'un réseau d'écoulement, à 18 km au sud de Sélibaby.

Bas: Une vue d'une terrasse d'un oued de dimension moyenne, à 20 km au nord de Sélibaby; on voit également des tiges et des souches de sorgho dans cette photo.

Ces terres sont utilisées pour le pâturage et les cultures. Le couvert végétal est pauvre et passable pour le composant N°1 et bon pour le composant N°2. On peut voir une érosion éolienne dans le composant N°2.

Le composant N°1 a une convenance S2[1] à la culture et le composant N°2 en a une de S3. Les sols du composant N°1 ont une meilleure convenance au sorgho là où l'inondation peut être contrôlée, ou dans les zones qui ne sont pas susceptibles à de longues périodes d'inondation. La maintenance des matières organiques est une pratique d'aménagement conseillée pour améliorer la stabilité structurale de la fertilité.

Un drainage de surface et une fertilisation en azote, phosphore et potasse sont aussi nécessaires. Quelques uns des sites pauvrement drainés ont un potentiel pour la production du riz. La régularisation des inondations, un nivellement et une préparation adéquate à la culture du riz sont aussi nécessaires.

Pour la culture sous pluie et un meilleur aménagement, les sols du composant N°2 conviennent mieux à la culture sèche avec du mil et du sorgho. D'autres cultures de moindre importance sont aussi possibles, par exemple l'arachide dans les sols mineurs à texture modérée ou grossière. Pour une production optimale, une protection contre les vents et l'utilisation d'engrais sont nécessaires. Des programmes de labour sont nécessaires pour une meilleure capacité d'infiltration dans ceux des sols qui ont une texture plus fine que le sable fin glaiseux (10%).

Ces sols ont été en premier lieu caractérisés et/ou cartographiés au 1/50.000 et à des échelles plus grandes (PNUD,1977; Bozagiev, 1978).

AA 2 Presque à niveau, profonds, quelque peu pauvrement drainés, sols à texture modérément fine. Le sol dominant de cette unité est de couleur foncée, légèrement acide et généralement très fertile. Des plaines inondables étroites à modérément larges, des voies de drainage intermittentes constituent l'ensemble de ces sols. Les textures prédominantes de sol sont modérément fines avec une variation entre fine à modérément grossière. Une mince couverture de sables éoliens est constatée en un certain endroit. Le drainage du sol varie de pauvrement drainé à bien drainé. La majorité de ces sols n'est pas inondée pendant de longues périodes.

Pourtant des hazards de drainage existent pour les drains primaires, spécialement près de la vallée du Fleuve

[1] Etablie sur le système FAO de Classification des Convenances de Terre (voir la section VI pour les définitions).

Sénégal. Ces sols sont utilisés extensivement pour la production agricole. Le sorgho est la principale culture avec quelques surfaces en maïs au sud de la région de Guidimakha. La végétation naturelle est une couverture modérément dense d'arbres, de buissons ou d'herbes. Le ruissellement dans les zones à végétation épaisse, les terres hautes presque nues et les eaux d'inondation procurent une humidité supplémentaire. Ces sols ont une convenance S2 à l'agriculture. Des programmes de labour sont nécessaires pour augmenter l'infiltration et le stockage de l'humidité du sol. L'utilisation des engrais et la protection contre l'érosion sont aussi nécessaires pour une productivité soutenue. Il est aussi nécessaire d'avoir un drainage de surface afin de limiter les hazards de l'humidité.

Le maïs peut être cultivé dans les zones bien drainées dans le sud. Les sols des zones inondables primaires sont caractérisés par une brève description du site S21.[2]

Sols "Lithic" (L)

Ces sols se rencontrent dans la région de sol A (Fig. 3-4). Ces sols occupent 20,3% de cette zone climatique de sol. Des buttes éparses et des bords rocheux abrupts composent la majorité des sol "lithic" dans ce groupe de paysage.

Les roches me de ces sols ont un large champ de types de minéraux, mais le grès et le quartz dominent. Ces sols sont très superficiels et excessivement drainés. Plusieurs sols non "lithic" sont inclus dans cette catégorie. Ces sols ont généralement une texture sablonneuse, profonds, et quelque peu excessivement et excessivement drainés. Les sols de ce groupe de paysage sont communément utilisés pour les pâturages, la fertilité du sol est généralement moyenne à basse.

AL 1 Sols abrupts, très superficiels, excessivement drainés, "lithic" (70%), et sols modérément en pente, profonds, excessivement drainés à texture grossière (30%). Les sols dominants sont très superficiels, des quartz bien fragmentés. Le composant N°2 est un sol de dépôts éoliens à texture grossière. Quelques sols inclus dans le composant N°2 ont été formés sur place et ont été remaniés par les vents. La variation de la pente du sol va de doucement en pente à modérément abrupte dans le composant N°2. Le composant N°2 est similaire au composant N°1 de l'unité AE1.

Ces sols sont utilisés presque exclusivement pour les pâturages. La couverture végétale est bonne et le hazard d'érosion est modéré pour le composant N°2. A certains endroits, le surpâturage a conduit à une sévère érosion éolienne. L'utilisation du composan. N°1 pour le pâturage est

[2] Voir l'Annexe C pour la Description de profils et sites avec analyses chimiques.

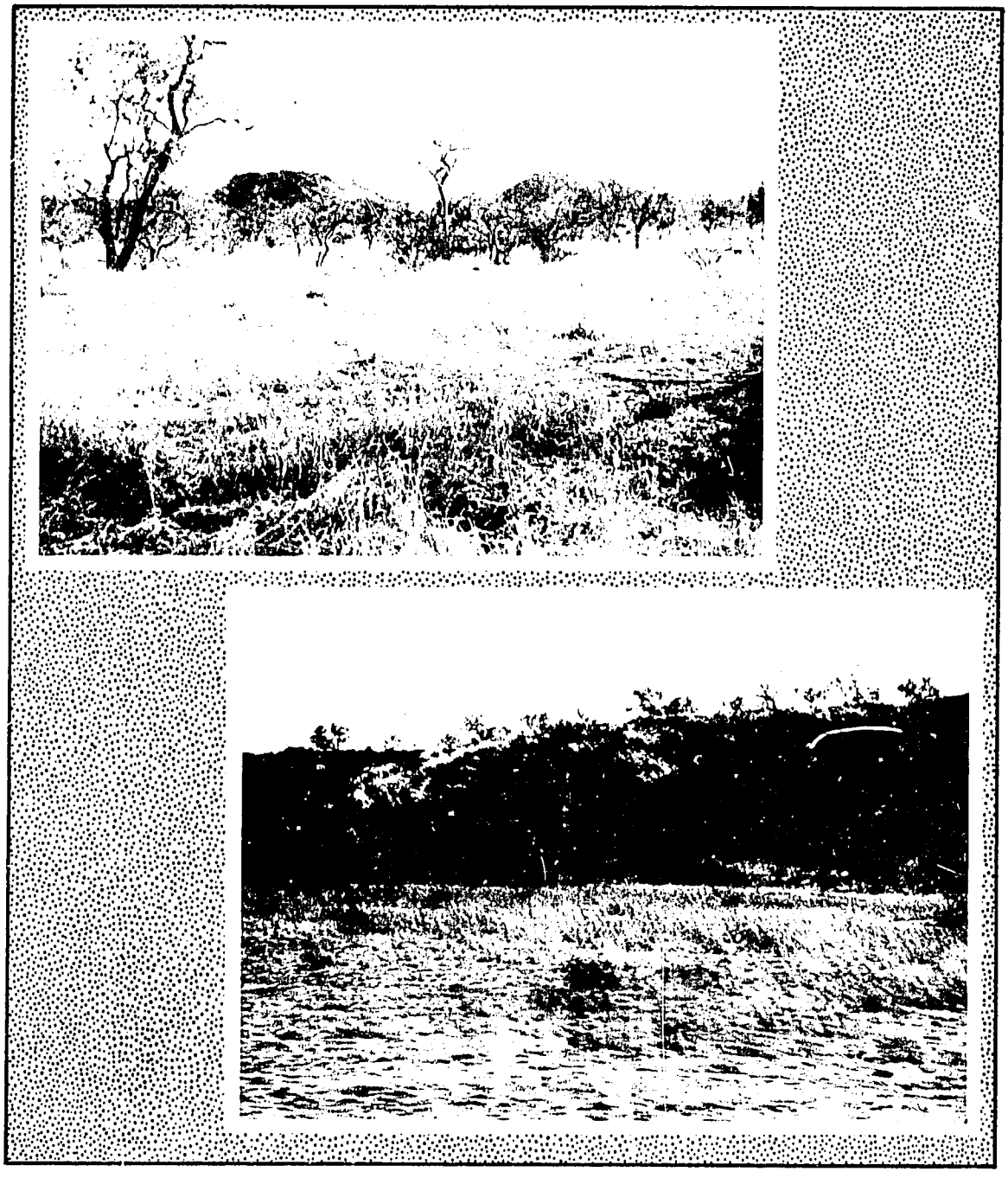


Fig. 3-4. Des régions lithiques dans les zones de sol A, composées essentiellement de buttes (haut) et de bourrelets (bas). Les prises de vues de terrain on été faites respectivement au nord et au nord-est de Sélibaby. Les sols lithiques de cette zone pédologique hébergent une population d'arbres et d'herbes dont l'abondance va d'assez bonne à bonne.

difficile à cause du terrain rocheux et abrupt. Le composant N°1 a une convenance N°2 pour les cultures. Le composant N°2 a une convenance SC. Les sols du composant N°2 ont des limitations à cause d'une texture grossière, une bonne fertilité, et un sévère hazard d'érosion.

AL 2 Sols modérément abrupts et abrupts, très superficiels. Les sols dominant de cette unité sont composés de roches quartziennes. Peu de zones à sol modérément en pente sont incluses dans cette unité. Ces sols peuvent être utilisés seulement comme terre de pâturage et avec quelques difficultés dues au terrain rocheux et abrupt. Ces sols n'ont pas une consistance en végétation telle que celle des sols de l'unité 1. La convenance pour la production agricole est N°2.

AL 3 Sols abrupts, très superficiels, excessivement drainés (30-50%). Sols en pente douce, profonds, bien drainés, quelque peu excessivement bien drainés. Avec une texture modérément grossière, avec présence de gravier (20-40%), et sols en pente douce, profonds, modérément bien drainés, à texture modérément fine, avec présence de gravier (10-30%).

Les sols dominants sont des buttes et crêtes abruptes sédimentaires ou volcaniques. Les sols du composant N°2 sont modérément grossiers et graveleux, et ont des textures formées sur les colluviums des terres hautes. Les sols du composant N°3 sont de texture modérément fine avec du gravier et se sont formés sur le colluvium des terres hautes.

Les sols du composant N°1 sont composés de types de roches variables (les séries de Sélibaby de géologie indifférenciée). Les sols des composants N°1 et N°2 renferment de petites zones à pente presque à niveau. Ces sols ont des quantités variables de gravier en surface et en subsurface. Il est estimé que les sols graveleux font plus de 40% de chacun de ces composants. La texture du sol pour le composant N°2 renferme aussi des textures grossières. Le composant N°3 a des sols à texture moyenne. La couverture végétale consiste en des arbres et des herbes éparses avec le composant N°2 ayant une couverture du sol légèrement plus élevée que le composant N°1. Les pâturages constituent l'utilisation majeure de cette unité. Les sols du composant N°1 sont limités à cause des pentes abruptes, des profondeurs très superficielles, et un excès de ruissellement. Ils ont une convenance N°2 à l'agriculture. La couverture végétale est bonne, mais l'utilisation pastorale est difficile à cause des pentes rocheuses et abruptes. Les sols du composant N°2 sont limités par des textures grossières et graveleuses, des hazards sévères d'érosion et une faible fertilité. Ils ont une convenance N°1 pour l'agriculture. Là où la profondeur du gravier est importante, il existe un potentiel pour le sorgho sous pluie et le mil. Toutefois, les pentes irrégulières de ces étendues de sol constituent un grave

problème. On constate une surface en croûte sur la plupart de ces sols. Le contrôle de l'érosion, le labour et le maintien de l'humidité du sol et la fertilité sont recommendés dans les zones cultivées. Ces sols conviennent mieux à des zones de pâture. Les sols du composant N°3 sont limités par les textures graveleuses, le hazard sévère d'érosion et l'instabilité structurelle. Ils ont une convenance N°1 pour l'agriculture. Là où la profondeur du gravier est importante, il existe quelques potentiels de sorgho sous pluie, toutefois, les formes irrégulières présentent un grand problème. La consistance de la surface est dure à très dure et ceci pose un problème d'érosion hydrique grave, laquelle érosion est dûe à une lente infiltration. Le contrôle de l'érosion, le maintien de la fertilité et le labour sont conseillés pour les zones cultivées. Ces sols conviennent mieux à l'utilisation pastorale.

Les terres alluviales dans cette unité sont généralement minces et ravinées. La densité du drainage est grossière à moyenne. Ces terres conviennent mieux au pastoralisme, similaire à la brève description de C 11. Le sol du composant N°3 est représenté par la description du site C5.

AL 4 Modérément abrupts à abrupts, très superficiels, excessivement drainés, sols à texture grossière et sols "Lithic" (60%), et sols à pente douce et modérée, superficiels à profonds, excessivement drainés et à texture grossière.

Les sols dominants sont des sols très superficiels et rocheux. Le composant N°2 est constitué de sols formés de sables éoliens, à texture grossière, superficiels à profonds. Le composant N°2 a des zones à pente douce ou modérément en pente. Le composant N°2 est formé de dunes profondes à texture grossière près de l'oued Karakoro, et elles sont de profondeur à la roche mère variable ailleurs.

Les sols mineurs sont graveleux ou caillouteux et des terres à texture moyenne. Ces sols sont utilisés pour le pastoralisme. La couverture végétale est pauvre à moyenne. Près du Karakoro, les sables profonds sont souvent cultivés. Le sorgho et le mil sont les cultures communes. Une érosion éolienne sévère existe en plusieurs autres endroits du composant N°2. Le composant N°1 a une convenance N°2 à l'agriculture. Le composant N°2 a une convenance N°1 à l'agriculture. Ces sols conviennent mieux au pastoralisme sous un aménagement adéquat. Le surpâturage conduira à une érosion éolienne.

Sols Eoliens (E)

Ces sols se voient à travers la région de sol A (Fig. 3-5). Une image satellite (RBV) d'octobre 1978 montre la distribution et l'apparence de ces sols (Fig. 3-6). Les sols

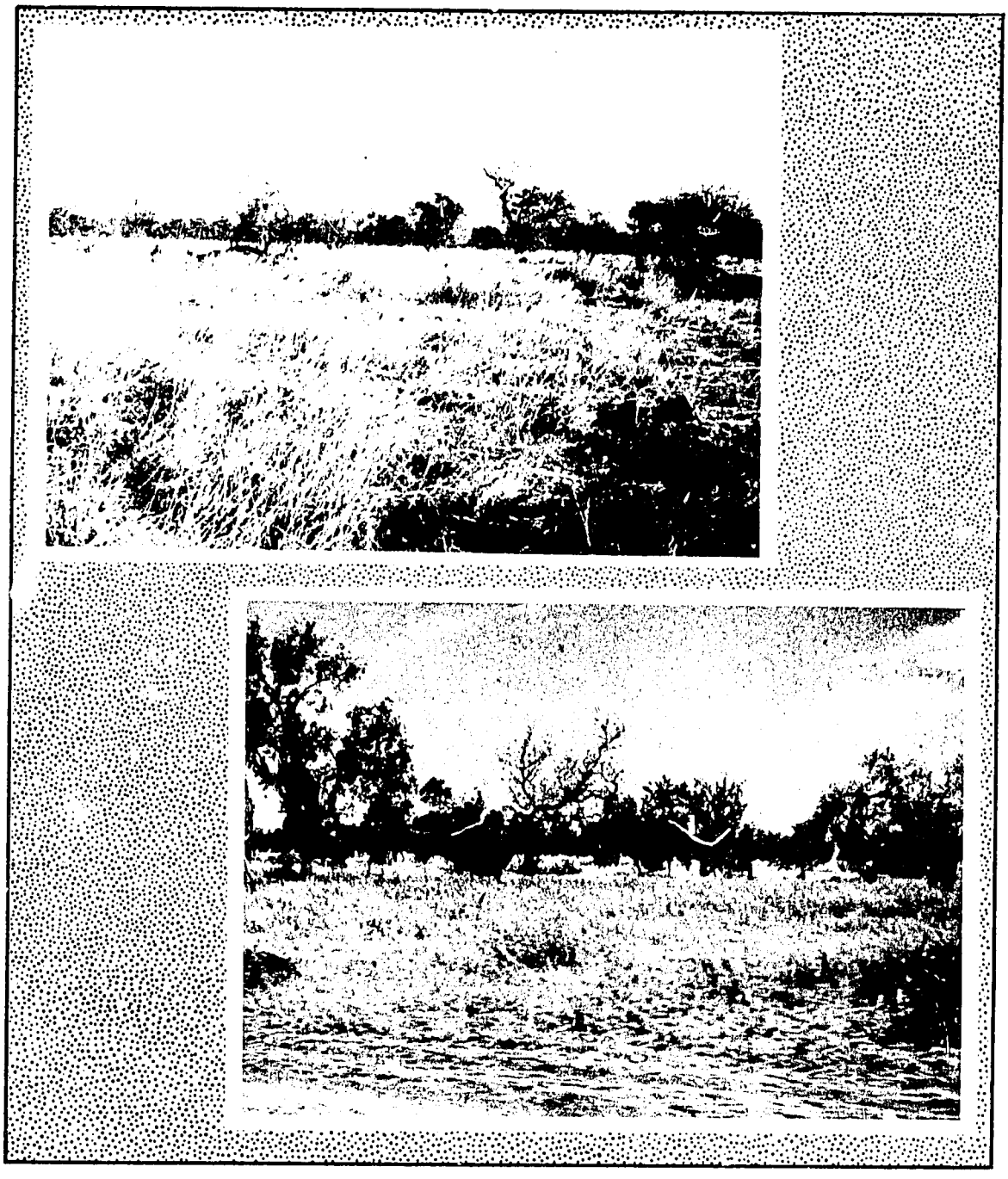


Fig. 3-5. Les sables éoliens dans les zones de sol A ont en général une bonne couverture végétale. La couverture herbacée est semblable au recouvrement boisé. Haut: 15 km au sud de Sélibaby. Bas: 2 km à l'ouest de Harr.

Fig. 3-6. Une vue d'une imagerie par "Return Beam Vidicon" (RBV) montrant la partie Sud du Guidimaka. Les flèches et les ovales indiquent les modes linéaires des dépôts éoliens et les caractéristiques spectrales du relief qui s'y rapportent.

0 16km

dans cette unité de paysage occupent 14,3% de la région de sol A. D'autres paysages associés à ce paysage de sol dominant sont des sols "Lithic" et des sols indifférenciés des terres hautes. Quelques sols à texture grossière qui se sont formés sur place sont aussi inclus dans cette unité. Les pentes sont douces à modérées. Ces sols sont utilisés en gros pour le pastoralisme, leur utilisation est limitée par les textures grossières, la faible fertilité et le hazard d'érosion; ces limitations doivent être prises en considération pour chaque unité cartographique. Ces sols ont généralement une bonne végétation et sont protégés contre l'érosion éolienne par une bonne couverture de surface.

AE 1 Sols à pente douce et modérée, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (50%) et sols "Lithic" abrupts, très superficiels, excessivement drainés (40%). Des sols mineurs constituent jusqu'à 10% de l'unité et consistent en gros en des terres graveleuses. Les sols dominants sont remaniés par le vent tandis que le second composant est un quartz fracturé. Le sol du composant N°1 est le même que celui du composant N°2 de l'unité AL1, sauf que les pentes dominantes sont plus douces. Le sol du composant N°2 est le même que celui du composant N°1 de l'unité AL1.

L'utilisation, la couverture végétale, les convenances (SC et N2) et les limitations sont les mêmes que les données listées avec l'unité AL1 pour les sols respectifs. Les sols mineurs dans cette unité conviennent mieux au pastoralisme. Ils viennent sous des modèles irréguliers et très souvent sont presque dépourvus de végétation. Le profil de sol S3 représente le concept central du composant N°1.

AE 2 Sols en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (50-80%) et sols avec gravier, presque à niveau et en pente douce, profonds, quelque peu excessivement drainés, à texture modérée à modérément fine (20-40%). Les sols du composant N°1 sont profonds, fortement acides, sables fins avec un profil bien développé. Le composant N°2 a une texture de surface variable et contient des zones graveleuses significatives dans les 120 cm de la surface. Les pentes du sol pour le composant N°1 vont de presque à niveau à doucement en pente. Le composant N°1 se rencontre dans deux différents ensembles géographiques; une large zone près de l'oued Nirodé et la partie centre-est de la région de Guidimakha. Près du Niordé, la composition du composant N°1 approche les 80% de sables minces. Dans cette zone, le sol s'est formé sur du grès mou de l'âge tertiaire.

L'autre zone cartographiée de cette unité, le composant N°1 est de moindre importance et a quelques sols qui ont seulement une mince couverture de sable (25-100 cm) au dessus de textures plus lourdes. Un sol mineur profond, à texture

modérément grossière, se rencontre sur des pentes douces ou presque à niveau.

Le composant N°2 à une texture variant du grossier au modérément fin et a des quantités variables de gravier. Les sols mineurs associés au composant N°2 sont des terres à texture modérément grossière à modérément fine sans beaucoup de grossier.

Le composant N°1 est principalement utilisé comme terre de pâture. Le couverture végétale est bonne pour le composant N°1. La zone proche de l'oued Niordé a toutefois une couverture meilleure que la partie à l'est. Le composant N°2 est indifférencié et il a des propriétés de sol similaires aux composants N°2 et N°3 de l'unité AL3. Il est utilisé pour la pâture et a des formes irrégulières avec des affleurements graveleux existant principalement dans les pentes convexes et près des limites des zones alluviales.

Le composant N°1 a une convenance SC à l'agriculture. Il est recommandé que le mil remplace le sorgho à cause de la tolérance du mil à la sécheresse et à la faible fertilité. Ces sols conviennent bien à la pâture. Le composant N°2 a une convenance N°1 à l'agriculture. Il est limité par des zones graveleuses, des formes irrégulières, le hazard d'érosion et une condition physique pauvre. Ces sols conviennent à la pâture.

Terres Hautes Indifférenciées (U)

Ces sols se rencontrent dans la région A (Fig. 3-7). Les sols de cette unité de paysage occupent 55% de la région de sol A. Cette unité de paysage est composée d'une large gamme de géologie de surface. Les séries de Sélibaby et les séries de M'Bout-Bakel renferment la plupart de cette unité. Ces séries géologiques sont composées de roches sédimentaires, volcaniques et métamorphiques d'âge indéterminé. La roche mère est le principal facteur dans le développement du sol de ces unités. Une large gamme de propriétés de sol existe pour les unités des sols de cette zone. Les pentes du sol sont communément presque à niveau ou en pente douce; des sols à pente modérée se rencontrent aussi, mais à une plus faible importance. Les textures du sol vont de grossière à fine. Des dépôts graveleux sont communs, mais plus communément on les trouve dans les parties convexes des pentes plus hautes et, à la limite entre les voies de drainage et les terres hautes. La réaction du sol varie du fortement acide à modérément alcalin.

L'utilisation de la terre de cette région est généralement le pâturage de qualité variable. Quelques zones sont utilisées extensivement pour la production agricole, spécialement dans le sud et le sud-est de la région du Guidimakha. Les sol alluviaux au sein de cette zone sont souvent d'excellents sols pour la

Fig. 3-7. Les sols des haut-reliefs dans les zones de sol A varient considérablement du point de vue de leur productivité et de leur aménagement spatial. De vastes régions dépourvues de végétation se rencontrent couramment (haut) alors que les sols productifs (les argiles de Katamagne) sont d'une importance minime (bas). Le site dénudé (haut) se trouve à 13 km à l'ouest de Sélibaby et les sols argileux se trouvent à l'intérieur du site du projet DRIG (Développement Rural Intégré du Guidimaka), situé à 9 km au nord de Sélibaby.

production agricole. Les cultures communes sont le sorgho et le maïs (dans les zones sud). Les limitations pour la production agricole sont: une sévère érosion, une faible fertilité, une condition physique pauvre, des textures grossières et fines et des dépôts graveleux. Quelques sols sont sujets à une dilatation. Les croûtes du sol sont communes et le couvert végétal dans ces zones est épars.

AU 1 Sols presque à niveau et en pente douce, profonds, bien drainés, texture moyenne à modérément fine avec du gravier (30-70%) et sols presque à niveau, profonds, quelque peu excessivement drainés, texture modérément grossière (30-70%). Les sols dominants sont des terres profondes, graveleuses. Le composant N°2 est un sol profond à texture modérément grossière. Les sols mineurs (15%) sont non graveleux, à texture modérément finem associés avec le composant N°1. Le composant N°1 est essentiellement un complexe de sols qui apparaissent dans le paysage en un modèle embrouillé. La gamme de caractéristiques est large et aucun sol ne domine ce composant. Le composant N°2 inclut des sols à texture grossière ou modérément grossière qui sont au dessus de sols plus lourds à des profondeurs de plus de 100 cm. La séquence normale de profil pour le composant 2 est une texture grossière en surface, au dessus d'un horizon à texture modérément grossière à modérément fine d'accumulation d'argile. Quelques collines se remarquent dans cette unité.

Le composant N°1 est utilisé pour la pâture et le couvert végétal est généralement pauvre. Le composant N°1 a des formes irrégulières et est presque le même que les composants 2 et 3 de l'unité AL3; une description plus détaillée existe pour l'unité AL3. Le composant 2 est utilisé pour la pâture et un peu d'agriculture sèche. Il a un assez bon couvert végétal et l'érosion est modérée à sévère. En plusieurs endroits les croûtes de sol constituent un problème. Le composant 1 a une gamme de convenance N°1; les sols mineurs associés au composant 1 (c'est à dire non graveleux) sont limitatifs pour l'agriculture à cause d'un sévère hazard d'érosion, une pauvre condition physique et des formes irrégulières. Le composant 2 a une gamme de convenance S3.

L'horizon de surface à texture grossière est très susceptible à l'érosion par le vent. Le sorgho et le mil peuvent être cultivés sur ces sols. La texture grossière, le hazard d'érosion et la faible fertilité sont les facteurs limitatifs pour la production agricole. Un bon aménagement demande la fertilisation et le contrôle de l'érosion. Là où les croûtes de sol existent, il est conseillé de faire un labour.

Les zones alluviales dans cette unité offrent un potentiel pour l'agriculture. Ces sols ont des textures généralement moyennes à modérément fines. Ces sols représentent le meilleur

potentiel agricole de cette unité. La densité du drainage est moyenne. Le ravinement et les minces voies de drainage sont des facteurs limitatifs pour l'agriculture.

Le composant 1 est représenté par le profil S12 et la description du site C11. Le composant 2 est représenté par le profil C4 et la description du site C8.

AU 2 Sols à pente douce, profonds, bien drainés, à texture modérément grossière et moyenne (50%) et sols en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (50%). Les sols dominants sont modérément grossiers et moyens (fines terres grasses sablonneuses et très fines terres grasses sablo-limoneuses), fortement acides et portés à la dilatation ou au croûtage.

Le composant 2 est à texture grossière et modérément acide avec un profil de sol bien développé. Les sols mineurs (15%) sont des teres graveleuses qui se remarquent en formes éparses, discontinues à travers cette unité. Le composant 1 se voit généralement en longues pentes douces mais quelques zones presque à niveau sont incluses. Le composant 2 est deviné être éolien en nature et un peu de ce matériel est trouvé en dessous du composant 1.

Le composant 1 est utilisé en premier lieu pour les pâturages. Il a un couvert végétal très pauvre. Le composant 2 est aussi utilisé pour le pâturage avec un couvert végétal un peu meilleur que le composant 1. Le composant 1 a une gamme de convenance à l'agriculture N°1. Il est porté au croûtage de la surface par le processus de microlamination de plaquettes de mica à grosseur de terre grasse (Young, 1976). Il est aussi infertile et a un hazard d'érosion sévère. Il donne peu de végétation pour le pâturage. Le composant 2 a une convenance N°1 à l'agriculture. Les facteurs limitatifs sont la texture grossière, le sévère hazard d'érosion et la faible fertilité.

Les terres alluviales dans cette unité sont rares. La densité du drainage est grossière. Les sols alluviaux sont le plus souvent à texture moyenne tendant à modérément grossière. La production dans les plus larges bas-fonds est possible et est comme telle. Ces sols sont à fertilité moyenne. Le composant 1 est représenté par le profil C10.

AU 3 Sols presque à niveau à modérément en pente, profonds, bien et quelque peu excessivement drainés, texture moyenne et modérément fine avec du gravier. Le sol dominant dans cette unité est profond et à texture modérément fine et graveleuse (90%). La gamme de caractéristiques inclut des textures moyennes et de minces lamelles de textures grossières au dessus de matériaux plus fins avec gravier.

Plusieurs sols mineurs sont notables dans cette unité (10%); ils sont fins de texture, foncés de couleur, profonds (le nom local est Katamangué) avec des zones alluviales modérément larges avec des textures moyennes à modérément fines. Des collines et des crêtes rocheuses et un couvert modérément profond de matériaux à texture grossière au dessus de matériaux à texture fine sont inclus dans cette unité.

Le sol dominant est utilisé pour les pâturages. Le couvert végétal est pauvre, et l'érosion par le vent et l'eau est sévère. La convenance à l'agriculture est N°2. Les facteurs limitatifs sont les graviers, le sévère hazard d'érosion et la pauvre condition physique. Des sols à textures fines et alluviaux inclus dans cette unité (sols mineurs) font d'excellentes terres pour l'agriculture. La difficulté de labour est le problème majeur pour le fermier, tandis que les sols alluviaux ont besoin de labour et d'engrais. Le sorgho est la culture recommandée dans ces sols.

La densité du drainage est moyenne à fine. Les zones alluviales qui sont très rétrécies pour l'agriculture, produisent une excellente végétation pour le pâturage. Le sol principal est représenté par le profil S14, tandis que les sols mineurs sont représentés par les descriptions de sites S15 pour les sols lourds et S16 et S17 pour les sols alluviaux.

AU 4 Sols presque à niveau, profonds, modérément bien drainés à texture modérément fine (70%) et sols "Lithic" (Shaley) en pente douce ou modérée, très superficiels, quelque peu excessivement drainés, à texture moyenne (30%). Le sol dominant est à texture modérément fine avec du gravier en profil et il est neutre en réaction à la surface, à modérément alcalin en profondeur. Le composant 2 est très peu profond au schiste bien fracturé et neutre (modérément acide en profondeur) en réaction. Les sols mineurs sont à texture grossière et profonds (10%) et terres graveleuses (10%). Les sols majeurs de cette unité se sont formés sur des roches mères basiques. Le composant 1 est graveleux en quelques endroits (c'est à dire plus de 17% de gravier dans le profil de sol). Le composant 2 se rencontre sur des terres presque à niveau à modérément en pente; sur les parties planes ou en pente douce, un mince sol de surface, de couleur foncée et fertile s'est formé.

Les sols majeurs de cete unité sont bien couverts de végétation avec des arbres et des herbes. Les baobabs sont nombreux. L'unité est utilisée extensivement pour les pâturages. Le composant 1 a une convenance S2 à l'agriculture. Il est limitatif par de lourdes textures, le gravier en profil, l'alcalinité dans le substratum et les difficultés de labour. Il peut aussi y avoir un problème de sodium en certains endroits. Il convient bien au sorgho, et il convient au maïs quand la "moyenne" pluviométrique est atteinte. Le sol donne un bon

pâturage. Le composant 2 a une convenance N2 à l'agriculture. Il donne un bon pâturage là où un mince sol de surface s'est formé; autrement, l'état de l'herbe est moins bon. Les sols mineurs ont été décrits comme le composant 2 et 3 de l'unité AL 3. Les terres aluviales sont communes dans cette unité. La densité du drainage est moyenne. Les zones alluviales plus larges offrent un bon potentiel pour le maïs et le sorgho. Normalement, les voies de drainage sont très minces pour l'utilisation agricole. Le composant 1 est représenté par le profil C7 et le composant 2 est représenté par la description du site C6.

AU 5 Sols avec gravier presque à niveau, drainés, à texture douce, profonds, modérément bien et quelque peu pauvrement drainés, à texture moyenne et modérément fine. C'est une unité indifférenciée où des sols graveleux et denses se rencontrent en formes embrouillées. Un sol mineur (10%) est un couvert mince à profond de sables au dessus de matériaux fins. Cette unité est similaire à l'unité AU 3, mais diffère parce qu'ayant des pentes plus douces, moins de gravier à la surface du sol, et différentes inclusions de sols mineurs.

Les sols majeurs sont utilisés pour la pâture. Le couvert végétal est généralement pauvre avec peu de zones à couvert passable. L'érosion par l'eau est sévère à travers cette unité.

Les sols dominants ont une convenance N1 à l'agriculture. Les facteurs limitatifs sont: les zones graveleuses, une dense surface de sol, des textures lourdes et un hazard d'érosion. Une infiltration lente et des formes irrégulières sont les majeurs sols de zones libres de gravier.

Les zones alluviales sont communes dans cette zone. La densité du drainage est moyenne à fine. La plupart des zones alluviales sont très retrécies pour l'agriculture, mais donnent un excellent pâturage. Quelques zones alluviales modérément larges sont cultivées et les zones donnent un bon potentiel pour une production agricole soutenue. Etant donné que les zones alluviales sont peu profondes et pas bien incisées, les potentiels pour l'eau sont prometteurs. Le profil de sol S19 et la description du site C3 donnent la forme générale des principaux sols de cette unité.

AU 6 Sols à texture fine presque à niveau, profonds, modérément bien drainés (65%), et sols à texture moyenne, presque à niveau, profonds, bien drainés (35%). Les sols dominants sont des argiles g aiseuses modérément alcalines, fines et profondes. Le composant 2 inclut des sols légèrement acides à neutres, profonds, à texture moyenne. Les sols mineurs sont des terres à texture grossière, sévèrement érodées en bordure de cete unité. Le composant 1 tend à devenir un vertisol et dans les petits bassins peu profonds, les sols vertiques

existent. Le composant 1 est utilisé pour le pâturage et l'agriculture. Des friches à divers stades de repousse sont éparpillées à travers cette unité. De larges populations d'Acacia Seyal dominent la composition végétative. Le sorgho et le maïs sont les cultures communes. L'érosion n'était pas visible dans cette unité. Le composant 2 est communément utilisé pour la pâture. Le couvert végétal est bon. Des zones mineures de culture existent probablement. Le composant 1 a une convenance S2 à l'agriculture. Il convient bien au sorgho et convient au maïs. Les facteurs linitatifs en sont les fortes textures et la réaction alcaline.

Des programmes de labour et d'utilisation des engrais sont recommandés. Le composant 2 a une convenance S2 à l'agriculture. Les facteurs limitatifs sont le hazard d'érosion, la faible et modérément faible fertilité. L'arachide et le sorgho doivent bien donner sur ce sol.

Les terres alluviales sont concentrées dans l'extrémité sud de cette unité. Elles conviennent à l'agriculture si elles sont modérément larges. Le composant 1 est représenté par le profil C9.

Région de Sol B (inclut les zones qui reçoivent des précipitations de 225 à 500 mm).

Cette zone englobe la majorité de la zone du projet; elle comporte le sud du Trarza et de larges parties des régions du Brakna, Gorgol et Assaba. Cette zone englobe 60,5% de la zone d'étude du projet.

La pluviométrie est normalement supérieure à 225 mm et inférieure à 500 mm. La température est généralement très chaude à l'intérieur avec des extrêmes saisoniers marqués. Le long de la côte, les températures sont plus basses avec des extrêmes moindres.

Tous les paysages majeurs se rencontrent dans cette zone de climat de sol. Dans l'ordre de prédominance, les paysages sont les dunes de sable ou autres sables éoliens, les terres rocheuses, les pédiments ou affleurements de désert, les terres hautes indifférenciées, les terres alluviales, les dunes côtières, les sebkhas et les sols complexes. Les sols de cette zone diffèrent considérablement en développement de profil, variant avec le type de paysage et la distribution de la pluviométrie. La plupart des sols ont un développement de profil minimal, toutefois, beaucoup de sols de la zone d'affleurements désertiques ont développé des profils de sol modérément profonds sous des climats passés plus favorables. Les sols formés sur les sables montrent une large gamme de pH et de profondeur de profil du nord au sud.

La pâture est la principale utilisation de la terre dans cette zone. L'agriculture aussi est une importante utilisation de la terre et consiste en la culture de décrue, la culture sous pluie et l'irrigation dans la vallée du Fleuve Sénégal. Les limitations du sol et du climat à l'agriculture sont très sévères dans cette zone.

Sables Eoliens (E)

Ces sols se rencontrent à travers cette zone. (Fig. 3-8). Les sols de ce paysage occupent 39,6% de la zone de climat B. Les sables étaient déposés durant la période du quaternaire et peuvent être divisés en cinq types majeurs: dunes longitudinales, légèrement ondulantes, feuillettes de sable, dunes transverses, dunes littorales, et les types complexes. Deux grandes zones de dunes longitudinales se remarquent: une large zone est localisée dans la partie ouest de la zone du projet (régions du Trarza et du Brakna) et une zone plus petite le long de la partie est des plateaux de l'Assaba et du Tagant (région de l'Assaba). Des zones en pente douce et sablonneuse se voient principalement dans la région de l'Assaba mais d'autres zones notables existent au nord de Boghé et dans la zone du lac R'Kiz. Les dunes transverses ne sont pas extensives et se rencontrent au nord-ouest de Rosso, à Kiffa et près de Noudjéria. Les dunes littorales se rencontrent de l'embouchure du Fleuve Sénégal le long de la ligne côtière à la région de sol C.

Les types de dunes complexes constituent des zones primaires des dunes de sable activement en mouvance et sont localisés au centre de la zone du projet. Les moyens majeurs de différenciation des sols formés sur les sables éoliens sont la pente et le degré de développement de sol. D'autres facteurs importants sont le caractère des interdunes, les inclusions d'autres types de paysages et les formes de séries connectées de facteurs relatifs aux sols (c'est à dire succession de sols sur la pente).

L'utilisation de la terre dans ce groupe de paysage est généralement la pâture. La maorité des champs agricoles (sous pluie) se rencontre au bord de la vallée du Fleuve Sénégal. La couverture végétale va du plein couvert d'arbres et d'herbes à presque nu. Ces sols sont extrêmement sujets à l'érosion par le vent et les effets combinés du surpâturage et de la sécheresse ont conduit à une sévère érosion en plusieurs endroits. Plusieurs des zones sud (convenance SC) peuvent être considérées comme étant productrices de récoltes modérées avec une pluviométrie normale ou au dessus de la normale. Ces sols sont fragiles et la conservation et l'aménagement des sols sont nécessaires pour une utilisation agricole ou pastorale. Les facteurs limitatifs principaux pour l'agriculture sont la basse pluviométrie et les textures grossières.

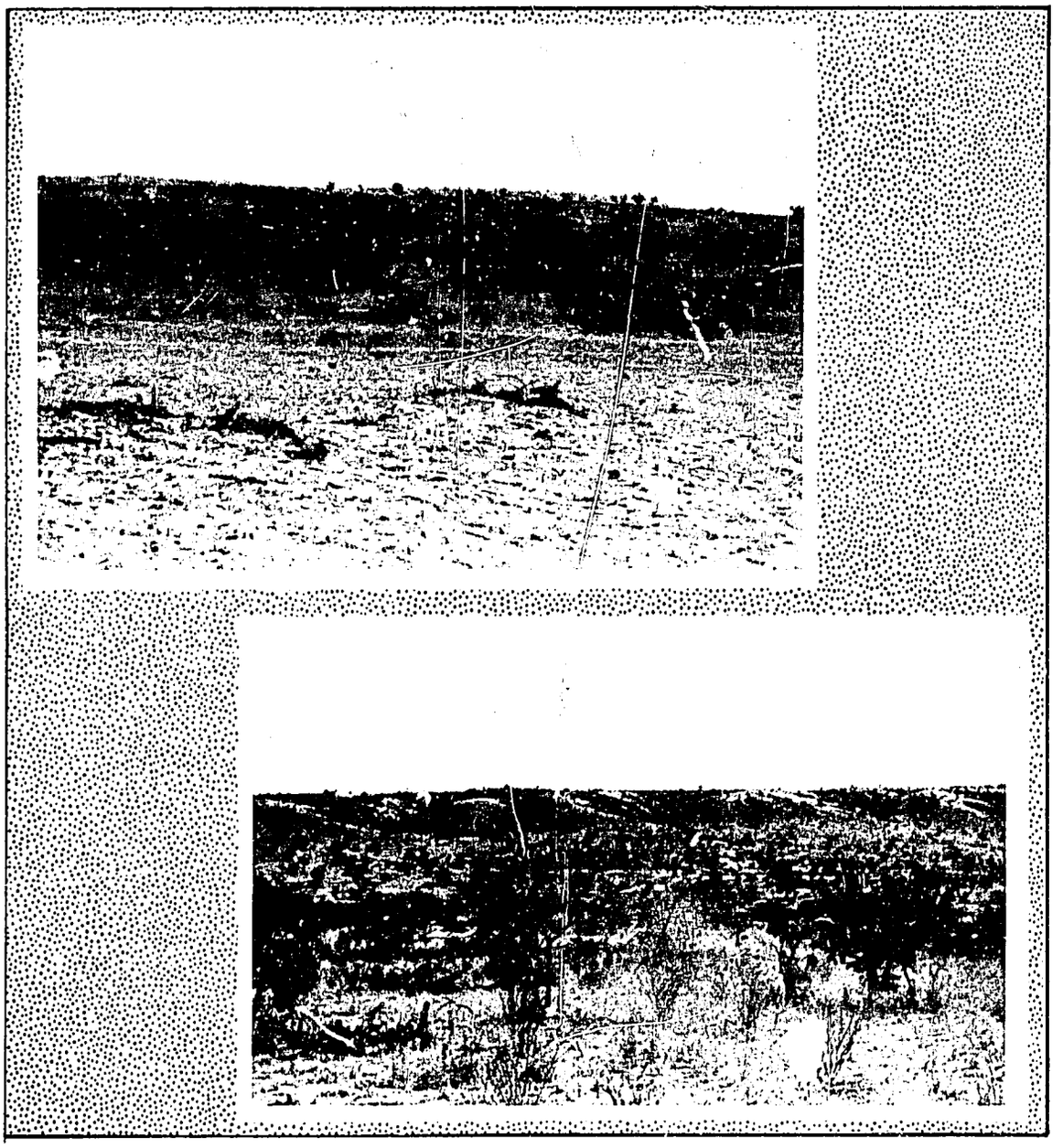


Fig. 3-8. Deux vues des sables éoliens dans les zones de sol B, illustrant le contraste entre les parties occidentales et orientale de la ZIP. Généralement, les zones sableuses occidentales ont été soumises à une intense exploitation, illustrée (haut) par des Acacia morts et un herbage court, dans une région située à 16 km au nord-est de Méderdra. Généralement, la végétation est relativement abondante dans les régions sableuses à l'est de l'Assaba. La diversité des arbres, des arbustes et des herbes est bien illustrée par une région située à 40 km au nord-ouest de Kankossa, près du profil est de l'Assaba (bas).

BE 1 Sols presque à niveau ou en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (40%), pédiments presque à niveau ou en pente douce, profonds, excessivement drainés (30%) et "Lithic" sols abrupts, très superficiels, excessivement drainés (30%). Le sol dominant est formé sur les sables éoliens en pente presque à niveau ou en pente douce. Le composant 2 est des terres graveleuses et caillouteuses presque à niveau ou en pente douce.

Le composant 3 consiste en des affleurements de collines rocheuses abruptes. Le composant 1 inclut des sols formés sur place et remaniés par le vent. En certains endroits, le sable est peu profond à modérément profond aux pédiments. Peu de zones de sables nus et abruptes sont incluses; ces zones existent généralement du côté est du plateau de l'Assaba. Le composant 2 inclut des zones qui ont moins d'un plein couvert de gravier et de cailloux. Le composant 3 inclut qulques escarpements modérément en pente ou modérément abrupts.

Les sols sont utilisés pour la pâture. Le composant 1 a normalement un couvert passable d'herbes et peu d'arbres et est modérément à sévèrement érodé. Les sols des composants 2 et 3 sont presque totalement nus. Les sols du composant 1 ont une convenance N1 à l'agriculture. Les facteurs limitatifs sont la basse pluviométrie, les textures grossières, la faible fertilité et le hazard d'érosion. Les sols des composants 2 et 3 ont une convenance N2 et procurent peu ou pas de fourrage.

Les terres alluviales sont nombreuses dans cette unité. La densité du drainage est moyenne. Ces sols sont généralement modérément fins et les zones plus larges sont utilisées pour la production du sorgho. Cette unité forme la source d'eau de plusieurs larges oueds de la zone, nommément le Garfa et le Gorgol noir. Les voies de drainage procurent de bons pâturages car elles sont bien couvertes de végétation. Un potentiel pour la diversion de l'eau existe dans cette région parce que les voies de drainage sont peu incisées et les pentes aux limites alluviales sont souvent presque à niveau. La production agricole est limitée par les textures fines, le hazard modéré de l'érosion par l'eau et la pauvre infiltration. Le labour et l'utilisation des engrais sont nécessairespour une production agricole soutenue. Les sols alluviaux sont représentés par les descriptions des sites K26 et K27.

BE 2 Sols en pente douce et modérément en pente, profonds, excessivement drainés, à texture grossière. Les sols dominants de cette unité sont modérément bien développés, sables fins et sables fins glaiseux sur topographie ondulante. Peu de zones presque à niveau et à pentes modérément abruptes sont incluses dans cette unité. Les sols mineurs sont des affleurements désertiques et ont des sols à texture fine situés dans des zones limitées.

Cette unité est utilisée en premier lieu pour la pâture et est bien couverte de végétation. Il y a probablement des zones mineures de culture à côté des villages. L'érosion est légère; des zones localisées d'érosion modérée ou sévère sont de faible importance. Cette unité a une convenance SC à l'agriculture. Les sols situés sur pente douce ou presque à niveau doivent avoir une préférence pour l'agriculture. Le mil est conseillé au lieu du sorgho à cause de sa capacité à supporter des conditions de sécheresse. Les facteurs limitatifs de l'agriculture sont: la basse pluviométrie, des textures grossières, le hazard à l'érosion et la basse fertilité. L'aménagement doit inclure l'utilisation des engrais et la protection entre l'érosion par le vent. Le labour peut être nécessaire si des croûtes existent. Les terres alluviales sont assez communes, mais elles sont minces et généralement ravinées. La densité du drainage est grossière. Les sols dominants sont représentés par les profils de sol K14 et K7.

BE 3 Sols en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (70%) et sols avec gravier en pente douce, profonds, bien drainés, à texture modérément fine (30%). Les sols dominants sont des dépôts éoliens à texture grossière avec des profils de sol bien et modérément développés. Les sols du composant 2 sont à texture modérément fine et ont des profils de sol bien développés. Le composant 1 englobe des sables modérément profonds sur matériaux fins, et il a des zones presque à niveau ou modérément en pente. En peu d'endroits le composant 1 excède les 70% de la composition. Le composant 2 englobe quelques affleurements de désert et des arêtes rocheuses avec gravier à des fragments caillouteux. Un couvert de sable mince à très mince sur les sols du composant 2 est aussi inclus dans ce composant. Cette unité diffère de BU1 dans l'ordre des sols dominants. Ces sols sont utilisés pour la pâture. Le couvert végétal est pauvre et assez bon pour le composant 1 et pauvre pour le composant 2. L'érosion est sévère pour les sols de composant 1.

Ces sols ont une convenance N1 pour l'agriculture. Les sols du composant 1 sont limités par le sévère hazard d'érosion, les textures grossières et la basse fertilité. Les sols du composant 2 sont limités par la perméabilité lente, les fragments grossiers, et les formes irrégulières (c'est à dire sols sans gravier).

Les terres alluviales sont rares. Deux assez larges zones de sols à texture modérément fine entrent dans l'oued Karakoro à l'est et à l'ouest juste au sud de Kankossa. Ces sols ont un potentiel pour l'agriculture. Ces sols du composant 2 sont représentés par les descriptions de site K6 et profils K9 et S18.

BE 4 Sols modérément abrupts, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (65%) et sols en pente douce, profonds,

excessivement drainés, à texture grossière (35%). Les sols dominants sont des sables fins avec peu de développement de profil et sont trouvés sur des hautes dunes transversales. Les sols du composant 2 sont des sables fins avec développement modéré de sol, se trouvant dans des interdunes bien prononcées en pente douce. Le composant 1 inclut quelques sables abrupts et modérément en pente. Le composant 2 inclut quelques sols presque à niveau. Un sol mineur est asocié au composant 2 a des textures fines et est trouvé dans le thalweg (plus bas point d'un cours d'eau).

L'utilisation de la terre est la pâture pour les deux sols. Peu de zones du composant 2 sont probablement cultivées. Le composant 1 a un couvert végétal assez bon et pauvre, tandis que le composant 2 a un bon couvert. Les sols du composant 1 ont été sévèrement surpâturés certainement à cause de leur situation près de l'oued Karakoro et de l'accessibilité facile de l'eau. Le composant 2 a une érosion légère à moyenne. Les sols du composant 1 ont une convenance N1 à l'agriculture. Leurs facteurs limitatifs sont la pente, la texture grossière, la basse fertilité et le hazard d'érosion. Le composant 2 a une convenance N1 à l'agriculture et les facteurs limitatifs sont la texture grossière, la basse fertilité et le hazard d'érosion. Les sols du composant 2 apparaissent comme ayant une nappe souterraine ou saisonnière, haute et pouvant avoir quelques potentiels pour les palmeraies. Les deux composants de cette unité sont limités par une basse pluviométrie.

Les sols du composant 2 sont représentés par le profil de sol K15.

BE 5 Sols abrupts, profonds, excessivement drainés à texture grossière (50-80%), et sols caillouteux presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture moyenne (20-50%). Les sols dominants sont des sables fins abrupts se trouvant dans des zones de sable activement en mouvance sur le côté Est de l'Assaba. Le composant 2 consiste en des pédiments presqu'a niveau ou en pente douce. Le composant 3 se compose d'affleurements rocheux abrupts. Le composant 2 inclut quelques pentes en douce et en peu de zones des sols sans fragments grossiers appréciables. Ces terres sont utilisées pour la pâture, toutefois la végétation est presque inexistante. Les facteurs limitants sont: des sables abrupts en mouvance, une surface graveleuse ou caillouteuse et des terres abruptes, rocheuses, respectivement. Cette unité englobe des canaux de sables activement en mouvance comme ils descendent des plateaux de Tagent et de l'Assaba.

La convenance à l'agriculture est N1 pour le composant 1 et N2 pour les composants 2 et 3. Peu de petites sources sont incluses dans l'unité. Les terres alluviales sont rares et consistent en des sols graveleux et caillouteux.

BE 6 Sols modérément en pente et modérément abrupts, profonds, excessivement drainés, à texture grossière. Les sols dominants sont des sables fins situés sur de hautes dunes longitudinales fixées. L'enchaînement typique du sol consiste en une crête abrupte avec des cours ravins profonds sur la position d'épaule de la pente suivie de sols modérément développés du flanc de la pente à son bas. La séquence typique de la pente du haut en bas a la coupe suivante: abrupte (10%), modérément abrupte (60%) et modérément et doucement en pente (30%) respectivement. La plupart des sommets de dunes sont modérément larges et modérément en pente. Dans la partie nord de cette unité, i.e. à l'ouest et au nord-ouest de Kiffa, les sols sont quelque peu moins développés mais autrement similaires. Les sols mineurs sont modérément grossiers ou à textures moyennes à fines se trouvent dans certaines interdunes ou thalwegs (e.g. à Sani). Cette unité diffère de l'unité BE 2 en ayant des pentes plus abruptes et moins de développement de sol. L'unité BE 7 se trouve une association avec cette unité et diffère par étant abrupte, ayant peu ou pas de développement de sol et un couvert végétal éparse. BE 18 diffère par étant quelque peu moins développée avec des pentes plus courtes et en ayant des zones intermédiaires bien définies. L'unité BE 10 est similaire à cette unité mais à moins de développement de sol, plus d'érosion, et une plus large zone de pentes plus douces. Cette unité est utilisée pour la pâture. La couverture végétale est bonne. L'érosion est légère pour la plupart; toutefois, certaines zones à côté des villages son sévèrement érodées. Cette unité de sol a une convenance N1 pour l'agriculture. Toutefois, sur les pentes plus douces et où la pluviométrie excède 350 mm par an une convenance C1 s'applique. La gamme CS dépend uniquement de la réception de la pluviométrie "normale" (2% de cette unité). Les facteurs limitants pour ces zones sont les textures grossières, le hazard d'érosion, et la basse fertilité. Une protection contre l'érosion et l'utilisation des engrais sont conseillées au cas où ces zones sont cultivées. Le profil de sol K5 représente le composant modérément en pente de cette unité.

BE 7 Sols modérément abrupts et abrupts, profonds, excessivement drainés, à texture grossière. Les sols dominants sont des sables fins avec sous développement de sol sur les surfaces d'érosion. Ces sols se rencontrent là où les vents convergent sur les affleurements plus hauts et/où sur la face est du plateau de l'Assaba. Quelques pentes plus basses situées dans des positions protégées contre le vent ont un développement minimal de sol et sont stables (20%). Ces sols sont utilisés pour la pâture mais la couverture végétale éparse et les difficultés dans l'accessibilité sont des limitations sévères. Ces sols ont une convenance N2 pour l'agriculture.

BE 8 Sols presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière. Les sols dominants

sont des sables fins au développement de sol modéré à minimum. Ces sols reçoivent généralement moins de 350 mm de pluie par an. Quelques sols modérément en pente sont inclus ensemble avec de mineures zones d'affleurement et de pavement de désert, qui englobe peu de zones de sols résiduels profonds, à texture fine. Cette unité est utilisée pour la pâture. Le couvert végétal est bon et l'érosion légère. Cette unité a une convenance N1 pour la culture. La basse pluviométrie annuelle est le principal facteur limitant; d'autres limitations sont les textures grossières, le hazard d'érosion, et la basse fertilité. Les terres alluviales sont rares et la densité de drainage est très grossière. Cette unité englobe un ancien canal de drainage à l'est du Tagant. Le sol mineur de dallage désertique est représenté par la description du site K20.

BE 9 Sols modérément abrupts, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (70%) et sols caillouteux en pente douce à abrupte, profonds à très peu profonds, excessivement drainés (30%). Les sols dominants sont des sables fins avec peu ou pas de développement de sol se rencontrant sur des dunes longitudinales. Le composant 2 est un sol caillouteux se trouvant en position interdune. Le composant 1 est modérément en pente en certains lieux; les sols mineurs associés au composant 2 sont des sols "Lithic" presque à niveau. Quelques zones d'arêtes rocheuses modérément abruptes sont aussi incluses. Ces sols sont utilisés pour la pâture. Le composant 1 est pauvrement végété et sévèrement érodé.

Le composant 2 a une surface presque nue. Ces sols ont une convenance N2 à l'agriculture. Les pentes abruptes et la surface caillouteuse sont les majeures limitations pour les composants 1 et 2, respectivement. Le composant 1 a plusieurs zones à surfaces dures et en croûte. Les sols du composant 1 sont représentés par la description du site K2.

BE 10 Sols modérément en pente, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (70%) et sols en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (30%). Les sols dominants sont des sables fins avec un développement minimum de profil de sol situé dans de larges zones en pente douce. Le composant 1 a un enchaînement similaire à l'unité BE6. Cette unité n'a pas les ravins courts et profonds, ni les larges sommets de dune comme décrite pour l'unité BE6, et aussi a un développement de sol moindre. Des pentes modérément abruptes et abruptes sont incluses dans le composant 1. Le composant 2 renferme quelques pentes presque à niveau. Le composant 2 se retrouve pour la plupart dans la partie nord-ouest de cette unité, i.e. à l'est de Boumdeït. Un sol mineur qui s'est développé sur des playas se rencontre à l'est de Boumdeït. Cette unité est utilisée pour la pâture. Le couvert végétal est assez bon pour le composant 1 et bon pour le composant 2. L'érosion est pour la plupart modérée pour les sols

du composant 1; toutefois, quelques zones significatives d'érosion sévère existent au sud de Boumdeït. Le composant 2 a une légère érosion.

Ces sols ont une convenance N1 pour l'agriculture. Les facteurs limitants du composant 1 sont: la basse pluviométrie, les pentes modérément abruptes, les textures grossières, le sévère hazard d'érosion et la basse fertilité. Le principal facteur limitant du composant 2 est la faible pluviométrie. Les terres alluviales sont rares et la densité du drainage est très grossière. Une ancienne voie d'eau est comprise dans cette unité. Quelques petites zones à la base du plateau du Tagant ont un haut potentiel d'eau souterraine où reçoivent des eaux de ruissellement additionnelles. Les sols mineurs de playa sont représentés par K 18.

BE 11 Sols presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (70%) et sols modérément abruptes, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (30%). Les sols dominants sont des sables fins avec un minimum de développement de profil de sol se rencontrant dans de larges zones presque à niveau ou en pente douce. Le composant 2 consiste de sables fins avec minimum de développement de profil de sol se trouvant sur des dunes transverses isolées modérément abruptes; quelques pentes abruptes sont aussi incluses. L'utilisation de la terre est le pâturage. Le couvert végétal est bon pour le composant 1 et d'assez bon à bon pour le composant 2. L'érosion est de légère à modérée, respectivement, pour les deux composants. Les sols ont une convenance N1 à la culture. Les facteurs limitants sont les mêmes que ceux de BE 10. Les sols du composant 1 sont représentés par K 19.

BE 12 Sols modérément abruptes et abruptes, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (40%): sols modérément en pente, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (35%); et sols caillouteux, en pente douce, très peu profonds, excessivement drainés (25%). Les sols dominants sont des sables fins, clairs de couleur, avec peu ou pas de développement de profil de sol situés en des positions protégées contre les vents à côté des affleurements rocheux. Ces sols sont une zone de sable activement en mouvance. Le composant 2 consiste en des sables fins avec un minimum de développement de profil de sol, adjacents au composant 1 en des zones stabilisées. Le composant 3 est composé de sols caillouteux formés sur les sites les plus bas de cette unité. Le composant 2 a une gamme de pente douce à modérément abrupte.

Le composant 3 englobe quelques terres rocheuses plus abruptes. Ces terres sont utilisées pour la pâture. Les composants 1 et 3 ont des surfaces presque nues. Le composant 2 a un couvert végétal assez bon. Le composant 3 a une érosion

modérée. Les composants 1 et 3 ont une convenance N2 à l'agriculture. Le composant 2 a une convenance N1 à l'agriculture et son principal facteur limitant est la basse pluviométrie. Peu de zones de hautes nappes souterraines sont comprises dans cette unité. Ces zones sont généralement utilisées pour les palmeraies. L'envahissement des dunes de sable est un sévère problème dans plusieurs de ces zones.

BE 13 Sols modérément en pente, profonds, excessivement drainés, à texture grossière (50%) et sols assez nivelés et légèrement en pente, bien drainés, à texture moyenne (50%). Les sols dominants sont de sable fin avec peu ou pas de développement de profil, ils sont situés dans les dunes de sable longitudinales. Le composant 2 est profond et a un développement de profil de sol important. Le composant 1 est constitué de sites assez nivelés et légèrement en pente composés de sable profond recouvrant une matière fine. Ce composant 1 est formé d'un couvert sableux peu profond. Les sols du composant R sont les mêmes que les principaux sols de l'unité BU5. Les sols de moindre importance sont désertiques et modérément en pente rocheuse.

Cette unité est utilisée pour la pâture. Les sols ont généralement peu de végétation bien que le composant 1 ait à certains endroits un couvert végétal assez appréciable. On trouve ce genre de sols dans un couloir de mouvants actifs. Ces sols ont une convenance de N1. La limite majeure est située dans une zone de sables mouvants. Les terrains alluviaux y sont courants mais étroits. La densité hydrographique est moyenne. Il existe quelques potentialités limitées de cours d'eau.

BE 14 Sols modérément en pente et modérément abrupts, profonds, excessivement drainés et à texture grossière.

Les sols dominants de cete unité sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil de sol, que l'on trouve dans des zones de sables se déplaçant. Des sols en pente douce et des sables modérément profonds sur sol à texture moyenne sont inclus dans cette unité. Des sols mineurs ont une fine couverture de sables sur sols à texture moyenne.

Ces terres sont utilisées pour le pâturage. La couverture végétale est généralement pauvre. Plusieurs zones agricoles libérées par les inondations se trouvent adjacentes à cette unité (Unité BA8). Les sols dominants ont une convenance N1 à l'agriculture. La principale limitation est la faible pluviométrie et un grave danger d'érosion. Les terres alluviales sont de rares à communes et généralement étroites. La densité de drainage va de grossière à moyenne.

BE 15 Sols modérément en pente, profonds, excessivement drainés à texture grossière (60-90%); assez nivelés et

légèrement en pente, profonds (très peu profond à gravier), bien et quelque peu excessivement drainés, à texture moyenne à gravier (10-40%). Les sols dominants sont à texture grossière avec un développement de profil de sol allant du minimum au modéré; ils se situent dans les dunes côtières. Le composant 2, d'un sol à gravier de mauvais cailloutis, est formé sur des sédiments de la dernière phase continental.

Le composant 1 est consititué de quelques sols légèrement en pente de développement de profil de sol diminue plus ou moins au fur et à mesure que l'on monte vers le nord. Le composant 2 en est le même que pour les sols principaux de l'unité BU6. Ces terres sont utilisées pour la pâture. On trouve un peu de terre arable dans le composant 1 aux environs de la vallée du Fleuve sénégal. La couverture végétale du composant 2 est très peu importante. Les sols du composant 1 accusent une érosion modérée mais sévère; il n'est pas rare de rencontrer un escarpement très prononcè de sol léger recouvrement de silicate. Le composant 1 a une convenance de N1 pour les terres arables, quant au composant 2, il en est N2 pour ces mêmes terres arables. La basse pluviométrie limite le composant 1. La grossièreté de texture, les érosions éoliennes, la faible fertilité ainsi que les dégradations de sols en sont d'autres facteurs limitatifs. Le profil B8 représente le sol assez développé du composant 1.

BE 16 Sols en pente douce et modérément en pente, profonds, excessivement drainés à texture grossière (70%) et sols modérément en pente et modérément abruptes, profonds, excessivement drainés à texture grossière (30%).

Les sols dominants sont à texture grossière avec un développement de profil de sol situé dans les interdunes très en relief des régions ouvertes. Le composant 2 est constitué de sable fin avec un développement de profil de sol minimum situé dans les dunes côtières.

Le composant 1 est formé de régions interdunaires en pente modérée. On observe un développement de profil plus avancé dans la partie sud de cette unité. La constitution des sols de moindre importance ressemble au composant 2 de l'unité C1E6, de couleur foncée à texture moyenne, d'une profondeur et riche en teneur carbonique à texture modérément douce. Dans le Centre est de cette unité, on peut voir quelques micro-dépressions; ces régions sont similaires à l'unité BE21. La densité des dunes côtières augmente plus on s'enfonce vers l'ouest et le sud.

Ces sols sont plus généralement utilisés pour la pâture. La couverture végétale est en général assez riche. Dans la partie sud de cette unité, le surfaces arables varient d'année en année selon la pluviométrie. L'érosion en ces terres est

modérée et sévère. On trouve aussi beaucoup de puits dans les interdunes au nord de cette unité. Ces sols ont une convenance de N1 en terre arable. Les facteurs limitatifs sont la pluviosité, l'érosion sévère, la texture grossière et la fertilité pauvre.

Les terrains alluviaux sont peu nombreux. Le composant 1 est représenté pour le profil de sol B3, lequel profil est moins développé que les sols au sud de cette unité. Le sol calcaire de moindre importance est représenté par B9.

BE 17 Sols légèrement en pente, profonds, excessivement drainés à texture grossière.

Les sols dominants sont profonds, à forte teneur acide et sableux fins. Ces sols ont un profil de sol très développé. On trouve aussi dans cette unité quelques affleurements en pente. Les sols secondaires sont en sable peu profond recouvrant une matière douce avec gravier. Ces sols ressemblent au composant 1 de l'unité AE2 et ont la particuliarité d'appartenir à une climatique différente et sont dépourvus de tout sol résiduel.

Cette unité est utilisée en pâture, bien qu'il existe probablement aux environs des villages quelques surfaces arables secondaires. Le couvert végétal est bon et l'érosion est généralement légère avec aux environs des villages quelques surfaces affectées d'érosion modérés à sévère.

Ces sols ont une convenance arable SC. Les principaux facteurs limitant l'agriculture sont la faible pluviométrie et les textures grossières. Pour cette unité une variété est recommandée dans la culture du mil plutôt que le Sorgho. Ces sols sont très aptes pour le pâturage.

BE 18 Sols modérément en pente et modérément abruptes, profonds, excessivement drainés à texture grossière (75%) et sols à affleurement, en pente douce, profond, d'assez à excessivement drainés, texture grossière à modérément grossière (25%). Les sols dominants sont à sable fin avec un minimum de développement de profil de sol que l'on trouve dans les dunes côtières.

Le composant 2 en est à texture grossière à modérément grossière et on les trouve dans les interdunes bien définies assez étroites. Le composant 1 comprend quelques hautes dunes en pente douce. Les sols secondaires sont composés de facies à texture moyenne (découverte terres grasses sableuses) et facies à texture douce et salines. Ces deux types de sols secondaires sont situés dans les interdunes.

Ces territoires sont en général utilisés en pâturage mais il existe près de certains villages des terres secondaires

arables. Le couvert végétal y est généralement bon. Les zones d'érosion active sont indiquées en couleur vive par la mosaïque Landsat. Pour la presque totalité de cette unité, l'érosion est légère et modérée. L'échelle de convenance est de N1 pour les sols principaux de cette unité. Une faible pluviométrie en est le principal facteur limitatif. Le composant 2 est représenté par le profil de sol B13, sol secondaire de texture moyenne est représenté pour B12.

BE 19 Composé de sols en pente modérée, mais profonds et excessivement drainés à texture grossière (50-70%) et de sols à affleurement, profonds assez pauvrement à pauvrement drainés, de texture modérément douce à douce (30-50%). Les sols dominants sont de sable fin avec un minimum de développement de profil situés dans les dunes côtières. Le composant 2 est d'un sol de texture modérément douce à douce qu'on trouve dans les interdunes irriguées pour la plupart des années. Le composant 1 comprend quelques surfaces en pente modérée.

L'hydrographie du composant 2 va de modérément bien à très médiocre, elle a laissé un résidu deltaïque. Plus on s'éloigne au nord vers le lac R'Kiz, plus la salinité augmente. Les sols secondaires associés au composant 2 sont modérément bien drainés et sont constitués d'une texture grossière à modérément grossière recouvrant une matière fine.

Le composant 1 est utilisé comme pâturage; quelques surfaces secondaires sont utilisées en culture de terre ferme. Le composant 2 est utilisé en culture irriguée et en pâturage. Le couvert végétal du composant 1 est pauvre et assez substantiel, l'érosion est modérée et sévère. Le couvert végétal du composant 2 est assez substantiel et l'érosion consiste en quelques thalwegs ravinés. L'échelle de convenance en terre arable pour le composant 1 est de N1. Une faible pluviométrie caractérise le principal facteur limitatif de ces terroirs. L'échelle de convenance en terre arable est de S2 pour le composant 2. Ces terroirs sont limités par des textures douces (tendances Vertisolic), une lente perméabilité et un phénomène d'inondation qui se manifèste après le picage des plantes. Un système de fertlisants et de labourage est recommandé. La principale culture sur ces terres est le sorgho. Il serait souhaitable d'utiliser des bêtes de trait pour soutenir l'efficacité du labour et par conséquent la surface (en hectares) plantée pendant les années fructueuses. Les périmètres (contre-digues) peuvent servir à l'extension de l'irrigation jusqu'aux sites les plus élevés. Le composant 2 est représenté par le tableau de site B16. Les sols mineurs sont décrits par B11 et B15.

BE 20 Composé de sols en pente modérée et modérément abruptes, profonds excessivement drainés de texture grossière (75%) et de sols à affleurement en pente douce, profonds assez faiblement à

faiblement drainés avec une texture modérément douce à douce (25%). Les sols dominants, de sable fin avec un minimum de développement de profil de sol sont situés dans les dunes transversales. Le composant 2 est caractérisé par les sols salins de texture modérément douce à douce située dans les interdunes. Le composant 1 comprend quelques surfaces à pente douce et des surfaces de sable modérément profondes recouvrant une matière fine. Le composant 2 est d'un couvert sableux profond. Les sols secondaires sont formés de sebkhas.

Ces sols sont utilisés en pâturage. La couverture végétal est d'une qualité assez bonne à bonne. La couverture végétale du composant 2 est entièrement pauvre bien que ce couvert soit assez bon sur certaines surfaces à léger recouvrement sablonneux. Pour le composant 1, l'érosion est modérée, une sévère érosion s'est établie aux environs des villages, des puits et dans un couloir longeant la piste - Nouakchott - Rosso. L'échelle de convenance en terre arable est de N1 pour ces terroirs. Le principal facteur limitatif est la basse pluviométrie annuelle. Le composant 2 est aussi caractérisé par sa lente perméabilité qui le limite. Les principaux terroirs sont représentés par les tableaux de site R1 et R2.

BE 21 Composé de sols en pente douce et modérée profonds excessivement drainés et de texture grossière. Les sols dominants sont profonds, de teneur en acide modérée à léger. Leur développement de profil de sol va du minimum au modéré. Cette unité est composée de sables éoliens tapissés par des sols formés de gré et/ou conglomérat de l'ère tertiaire. Des surfaces étroites, sinueuses et légèrement concaves sont incluses dans les sols dominants (10%). Les sols secondaires sont composés de sols résiduels formés de gré avec ou sans un couvert de sables éoliens très peu ou peu profonde. On peut trouver quelques surfaces de gravier et de dépôts sur le plateau continental aux extrémités sud et est de cette unité.

Ce terroir est utilisé comme pâturage et accuse une érosion de modérée à sévère. Il existe quelques terres arables le long de la vallée du Fleuve Sénégal. Le couvert végétal va de moyen à pauvre; mais les sites qui sont légèrement concaves ont un bon couvert végétal. On peut remarquer quelques croûtes de terres sur les surface érodées. L'échelle de convenance en terre arable de ce sol est N1. Le principal facteur limitatif est la faible pluviométrie. Les surfaces alluviales sont rares et la densité hydrographique est très irrégulière. Un ancien cours d'eau se trouve au nord-ouest de cette unité; les extrémités de ce cours d'eau sont marquées par des roches ferrugineuses.

BE 22 Faciès modérément en pente, profonds, excessivement drainés, à texture grossière. Les sols dominants dans ces unités secondaires sont les dunes côtières et d'autres dunes

situées dans le delta du Fleuve Sénégal. Les sols secondaires sont salins, de texture douce que l'on peut trouver dans quelques rares interdunes. Cette unité est utilisée pour le pâturage. Elle a une érosion légère à modérée. La couverture végétale est de moyenne à bonne. Ces sols ont une convenance en terre arable de N1. Leur facteur limitatif majeur est la faible pluviométrie. Cette unité est représentée par le tableau R6.

Les Sols Lithiques (L)

On trouve ces sols dans la partie orientale de la Région B des sols, ils occupent 22,8% de la Région (Fig. 3-9). Ce groupe comprend une large variété de types de roches d'âges géologiques. Les roches les plus connues sont les Quartzites, les Micaschistes, le Granites et les Grés. L'âge géologique s'étend de l'ère pré-cambrienne à l'ère dévonienne, une bonne partie de la gamme géologique est d'âge indéterminé. Ce groupe comprend en majorité les plateaux de l'Assaba et du Tagant et les terres rocheuses de l'Affolé. Les sols lithiques sont généralement très peu profonds à soubassement et sont excessivement drainés.

Les faciés figurant dans cette unité sont les éoliens, les couches désertiques et les terrains alluviaux. Les formations de sols sur place ainsi que les formations alluviales sont rares dans ce groupe de faciés puisque la plupart de ces surfaces sont sujettés à l'érosion éolienne. La densité hydrographique de ce groupe est généralement irrégulière. Ces terres sont beaucoup utilisées comme pâturage. Le problème qui se pose le plus souvent est le manque d'accessibilité de ces pâturages.

BL 1 Sols lithiques, modérément en pente, très peu profonds et excessivement drainés (50%) et sols en pente douce, profonds, bien drainés, à texture moyenne et modérément fine, avec gravier (50%). Les sols dominants sont rocailleux et très peu profonds avec des profils de sol bien développés avec gravier. Le composant 1 comprend quelques surfaces à pente douce. Les Micaschistes sont les roches mères dominantes associées au composant 1. Le composant 2 comprend quelques affleurements. Les terrains à gravier comprennent environ 40% du composant 2. Les sols secondaires (10%) sont composés de sables éoliens déposés sur le flanc caché de la chaine Oua Oua.

Ces terres sont utilisées comme pâturages. Le couvert végétal y est pauvre. L'érosion est un problème dur pour les sols secondaires ci-dessus. Le composant 2 a subi une érosion hydrographique sévère aux environs des cours alluviaux. Les facteurs limitatifs des sols constituant le composant 2 sont

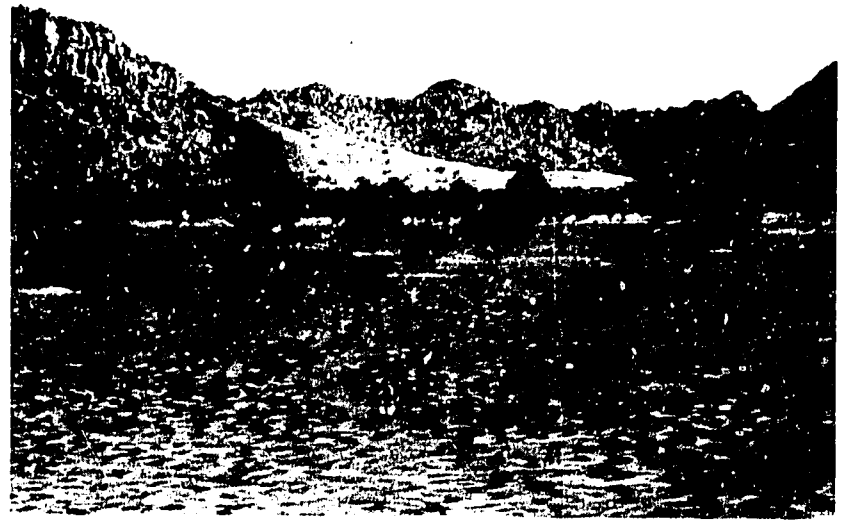


Fig. 3-9. Les sols lithiques dans les zones de sol B sont illustrés par une région au relief légèrement ondulée, située à 14 km au nord-ouest de M'Bout (haut), et par des zones d'evacuation dans les prolongements de la pente sud de l'Assaba (bas).

les zones de gravier, la lente perméabilité et l'érosion. Les terrains alluviaux sont fréquents et la densité hydrographique va de moyenne à bien. Les voies d'eau secondaires ont généralement des rives à pentes modérées, alors que les zones alluviales primaires sont suffisamment larges pour être cartographiées. (Unité BA4). Le composant 1 est représenté par le tableau descriptif des sites C12.

BL 2 Sols lithiques abruptes très peu profonds et excessivement drainés.

Les sols dominants varient de très peu profonds à rocheux et se situent dans les hauteurs basses et abruptes. Leur principale matière mère est la quartzite. Ces sols comportent aussi quelques rides moins en pente et des sillons. Les sols secondaires consistent en des frontons rocheux.

Ces terroirs sont utilisés comme pâturages mais leur couvert végétal est pauvre. Leur convenance en terre arable est N2.

BL 3 Composé de sols lithiques de pente douce à abrupte, très peu profonds et excessivement drainés. Les sols dominants dans cette vaste unité vont de très peu profonds ou profonds à soubassement (grès et quartzites). Cette unité englobe tout le plateau de l'Assaba et la moitié sud du plateau du Tagant. Les surfaces rocheuses sont incluses dans la gamme des caractéristiques de cette unité. Les sols secondaires englobent des sables éoliens allant de très peu profonds et des formations en pentes limoneuses (on les trouve le plus fréquemment dans le plateau de l'Assaba).

Les terroirs sont beaucoup plus utilisés en pâturage, le problème qui s'y présente le plus souvent est leur caractère inaccessible. Quelques surfaces secondaires de terre arable existeraient aux environs des zones limoneuses et sur les pentes douces. Cette unité est en général balayée par le vent, elle est par conséquent une zone d'érosion.

L'érosion est légère pour les sols dominants et on peut trouver une érosion allant de légère à sévère pour les sols secondaires en fonction de la position du relief et de leur protection par rapport aux effets des vents. La couverture végétale varie de pauvre à moyenne. Les sols dominants ont une échelle de convenance en terre arable de N2, quant aux sols secondaires de la partie sud de l'Assaba, leur taux de convenance est de N1 bien qu'on puisse trouver quelques surfaces SC là où les pentes sont douces.

Les limoneux sont rares. L'hydrographie est irrégulière pour cette unité en général, mais certaines zones y ont une densité hydrographique moyenne. Il existe beaucoup de défauts

et de fractures dans ces unités et la disponibilité du sol humide et/ou en eau est fréquente dans ces zones. Les sols du plateau du Tagant ont été caractérisés auparavant. (INSTRUPA 1979).

BL 4 Composé de sols lithiques en pente douce à abrupte, très peu profonds, excessivement drainés (85%); et de sols à pentes douces, abruptes, quelque peu excessivement drainés de texture modérément abrupte à abrupte (15%). Les sols dominants sont très peu profonds, excessivement drainés, de grés durs de la gamme géologique de Folle. Le composant 2 consiste en des formations limoneuses profondes. Le développement de sol diminue au fur et à mesure que l'on avance de sud au nord. Les sols secondaires sont de texture grossière et peu profonds ou de modérément profonds à soubassement.

La pâture est la principale utilisation de ces terroirs. On peut rencontrer de l'agriculture dans la partie sud de cette unité. Le couvert végétal varie de pauvre à moyen pour le composant 1 et moyen pour le composant 2 qui accuse une érosion allant de légère à sévère. La convenance en terre arable du composant 1 est de N2, elle est de N1 pour le composant 2. Le quart des sols de la partie sud de cette unité a un taux SC (0,5%) de la région). Les facteurs limitatifs en sont les texturess grossières, l'érosion et la basse fertilité. L'Administration devrait comporter un volet de protection contre l'érosion éolienne et un volet de fertilisation. La culture recommandée pour les sols à taux SC et le mil.

Les terrains alluviaux existent sur toute l'étendue de cette unité. Les voies d'eau secondaires sont généralement étroites et rocheuses. Les zones alluviales les plus importantes sont généralement associées au composant 2; elles ont un potentiel agricole s'étendant de moyen à bon.

Le composant 2 est représenté par la figure C2 qui se situe dans la partie Sud de ce composant.

BL 5 Composé de sols lithiques à affleurement partant à abrupts, très peu profonds, excessivement drainés (60-80%) et de sols en pente douce à modérée profonds, excessivement drainés à texture grossière (20-40%). On peut trouver les sols dominants sur les plateaux de grés de pentes variantes. Le composant 2 est de texture grossière avec un minimum de développement de profil de sol; il consiste en sables éoliens et sols de dépôts sableux.

Le composant 1 comprend quelques surfaces avec un couvert peu profond de sables éoliens. Le composant 2 comprend quelques surfaces de sables modérément profonds recouvrant des roches.

Cette unité est utilisée comme pâturage. Le couvert végétal du composant 1 est pauvre, quant au composant 2 son couvert va de pauvre à moyen. Pour le composant 2, l'érosion est modérée et sévère. Les taux de convenance sont de N2 pour le composant 1 et N1 pour le composant 2. Les principaux facteurs limitatifs en sont les basses précipitations annuelles et les terrains rocheux.

Un peu d'hydrographie s'annonce à la base des escapements où l'on voit aussi un ruissellement supplémentaire. Ces surfaces ont une potentialité agricole.

On trouve ces sols sur toute l'étendue des deux tiers de la partie orientale de sol Région B. Ce groupe de formation englobe 10,9% de cette région. La majorité des sols figurant dans cette unité sont situés dans la partie centrale de la zone du Projet. Ce groupe est formé de plusieurs provinces géologiques saillantes, notamment les gammes de M'Bout, de Sélibaby et de Letfatar. Leurs types de roches sont généralement les micaschistes et les granites. Les développementes de profil de sols s'étendent du minimum au modéré. Les fragments de surface grossière sont généralement abondants et s'étendent.

Pavé du Désert en Pédiments (P)

Ces sols se rencontrent à travers les deux tiers est de la Région de Sol B (Fig. 3-10). Ce groupe de paysages comprend 10,9% de cette Région. La majorité des sols inclus dans cette unité sont localisés dans la partie centrale de la zone du Projet. Plusieurs provinces géologiques saillantes constituant ce groupe, nomément les séries de M'Bout, les séries de Sélibaby et les séries de Latfatar. Les types de roches sont généralement des micaschistes et des granites. Les profils de sol vont du minimalement au modérément bien développés. Les fragments grossiers de surfaces sont généralement abondants et leur gamme en grosseur va de graveleux au caillouteux et au pierreux. Les pentes sont presque à niveau avec quelques surfaces mineures à pente douce. Les textures de sol sont moyennes et modérément fines. D'autres paysages inclus avec ce groupe sont les terres hautes, les sables éoliens et les terres alluviales.

Ces sols sont communément utilisés pour la pâture, le couvert végétal est généralement pauvre. Ce groupe de paysage inclus ou est associé avec la majorité de la région inondée à partir des terres hautes (ex: loin des confluences des majeurs Oueds avec la vallée du Fleuve Sénégal). Le sorgho est la culture dominante dans ces zones.

BP 1 Sols caillouteux presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement drainés (50%) et sols à texture modérément en pente douce, profonds, quelque peu excessivement et

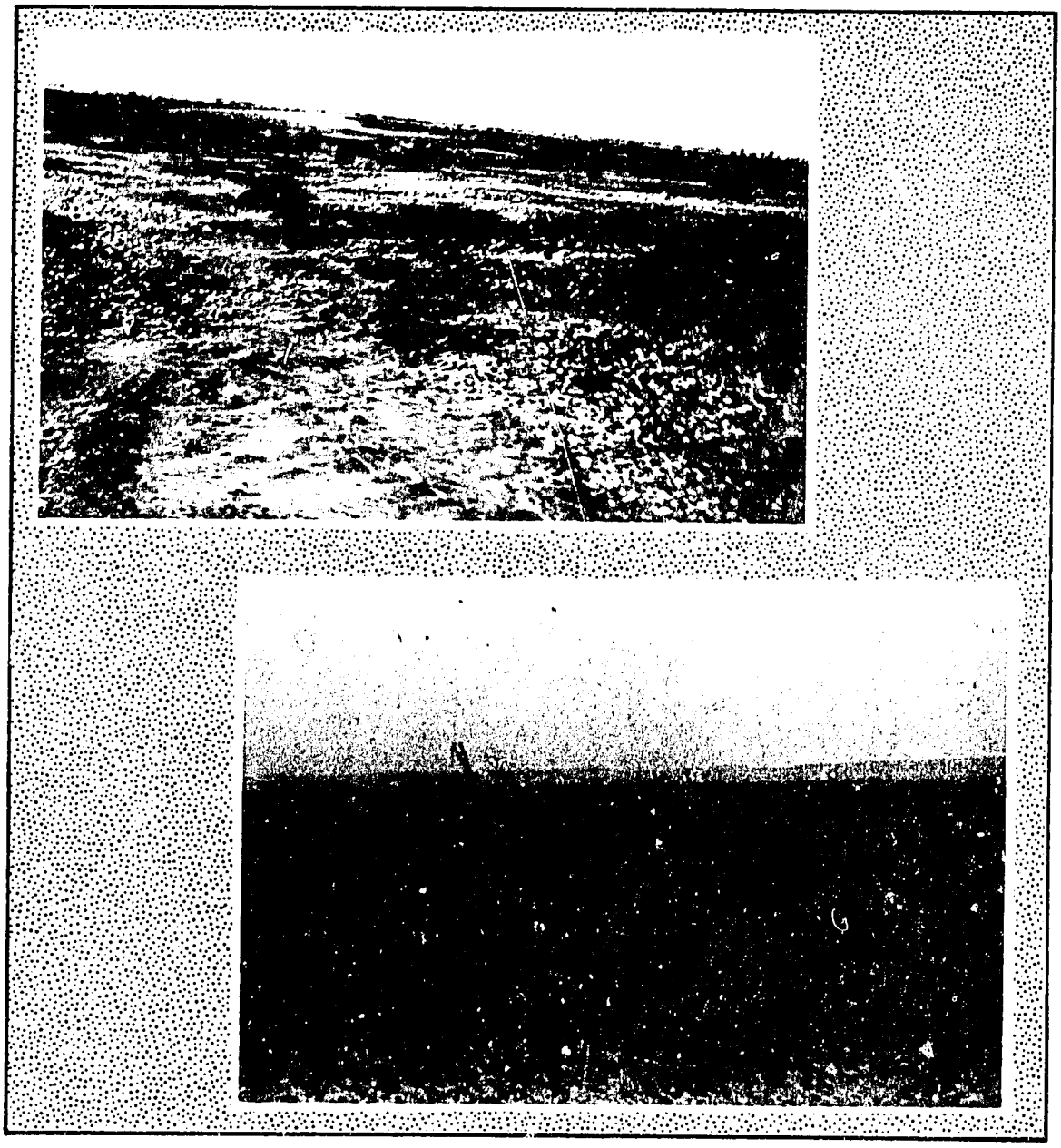


Fig. 3-10. Deux vues illustrant un pédiment ou reg à 20 km au sud-ouest de Magta Lahjar (haut) et à l'aéroport de Letfata (bas). Dans la photo d'en haut, l'Acacia flava est l'espèce dominante. Une combinaison de couleurs claires et foncées caractérisent le gravier. Le sol est moins graveleux dans l'illustration d'en bas. Toutefois, les fragments graveleux sont mis en relief par leur résistance aux mouvements des sables. Le vaste bourrelet à l'horizon indique le commencement d'une grande poussée des dunes de sables.

excessivement drainés. Les sols dominants ont une surface presque continue de pierres et de cailloux; la fraction de sol moins de 2 mm en diamètre est modérément fine.

Le composant 2 a une texture grossière avec un développement de sol minimum. Un couvert schisteux est inclus avec le composant 1. Le composant 2 consiste en des sables éoliens et en des sols à texture modérément grossière ou grossière qui se sont formés sur place. Des zones modérément en pente sont incluses au composant 2.

La pâture est la principale utilisation de la terre. Au moins une zone de palmiers existe dans cette unité. L'érosion est sévère pour le composant 2. Le couvert végétal est pauvre pour le composant 1 et de pauvre à assez bon pour le composant 2. Le composant 1 a une convenance N2 pour l'agriculture. Le composant 2 a une convenance N1, les facteurs limitants sont l'érosion sévère, le croûtage en surface, le hazard d'érosion, les textures grossières et la basse fertilité. Les terres alluviales sont communes et la densité de drains moyenne. Dans le fond sud, les voies de drainage cartographiées sont souvent caillouteuses et dans l'unité cartographiée dans le nord, une zone de sols à texture fine, lourdement végétée (Acacia seyal) se rencontre en association avec des terres alluviales (description du site K4).

BP 2 Sols avec gravier et pierres presque à niveau et en pente douce, profonds, bien drainés à texture moyenne. Le sol dominant de cette large unité a un développement de profil modéré et une couverture de pavé désertique. Des sols à texture fine sont inclus dans cette unité ainsi que des sols sans gravier et pierres. Quelques zones sont couvertes par des sables fins. Peu de bords rocheux sont situés au sud de Sengrafa.

L'utilisation majeure de la terre est la pâture, mais plusieurs petites zones de culture traditionnelle de barrage existent ici. La couverture végétale est très pauvre et pauvre. Cette zone est une zone balayée par le vent. La convenance de la terre pour l'agriculture est N1. Les terres alluviales sont communes et la densité des drains est moyenne. Ces sols sont fertiles et le potentiel en général pour l'agriculture de barrages est d'assez bon à bon. Un sol à texture modérément fine est représenté par le profil de sol C1. Trois investigations de sol de cette région ont été faites (SONADER, 1981; Gavaud, 1960; INSTRUPA, 1979).

BP 3 Sols graveleux et caillouteux presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement drainés (35%); sols à texture modérément grossière et grossière, en pente douce, profonds, quelque peu excessivement et excessivement drainés (35%); et sols "Lithic" modérément abrupts, très peu profonds,

excessivement drainés (30%). Les sols dominants sont des pavés désertiques de couleur foncée. Le composant 2 se compose de sables éoliens avec développement de profil minimum, Le composant 3 se compose de terres rocheuses et caillouteuses. Le composant 1 a communément un couvert de surface de sable très grossière ou de gravier; de sols pierreux, presque à niveau sont inclus dans la gamme de propriétés. Le composant 2 inclus des terres modérément en pente et quelques sols à texture modérément grossière formée sur colluvium; dans certaines places le composant 2 est l'unité dominante. Les sols mineurs associée au composant 1 sont des terres libres de gravier et de cailloux.

L'utilisation majeure de ces terres est la pâture. L'érosion est modérée et sévère pour le composant 2. Le couvert végétal est pauvre pour les composants 1 et 3, et de pauvre à assez bon pour le composant 2.

Les gammes de convenance pour l'agriculture sont N1 pour les sols dominants et pour le composant 2 et N2 pour le composant 3. Le majeur facteur limitant pour l'agriculture est la basse pluviométrie pour les sols non lithics et non graveleux de cette unité.

Les terres alluviales sont rares dans cette unité, mais il y a plusieurs lacs temporaires. Ces zones offrent quelques potentiels pour l'agriculture de barrage et un bon potentiel aux palmeraies. Le composant 1 est représenté par K20, K21 et K22. Les sols mineurs associés au composant 1 sont représentés par K1.

BP 4 Sols caillouteux et graveleux modérément en pente, profonds, excessivement drainés (50%) et sols à texture moyenne à modérément fins, presque à niveau et en pente douce, profonds, bien drainés (50%). Les sols dominants sont des terres de couleur foncée, graveleuses et caillouteuses. Le composant 1 est similaire au composant 2 de l'unité BE13. Des terres graveleuses presque à niveau et en pente douce sont incluses au composant 1. La plupart des zones du composant 2 ont un mince couvert de sable. Les sols mineurs sont des sables éoliens modérément profonds et profonds.

Cette unité est utilisée pour la pâture. La couverture végétale est très pauvre pour le composant 1 et pauvre pour le composant 2. Cette province est balayée par les vents et se trouve dans une zone de sables en déplacement.

Les convenances à l'agriculture sont N2 et N1 pour le composants 1 et 2 respectivement. Les terres alluviales sont grossièrement espacées et procurent une végétation pour la pâture d'assez bonne à bonne. Il existe quelques potentiels à la culture de barrages dans cette zone.

Plusieurs profils de sol ont été déjà décrites dans cette unité (SONADER 1981).

BP 5 Sols avec gravier presque à niveau et en pente douce, profonds, bien drainés, à texture moyenne et modérément fins.

Les sols dominants sont des terres profondes, graveleuses. Cette unité est similaire au composant 1 de l'unité AU 1; elle diffère par étant dans une différente zone climatique de sol et ayant moins de zones à textures grossières et modérément grossières. Les sols majeurs ont des zones gravelleuses significatives à la surface ou dans les 50 cm de profondeur. Les sols mineurs sont des zones libres de gravier et un couvert très superficiel à modérément profond de sables éoliens. Le premier sol mineur se rencontre en formes irrégulières et souvent a du gravier dans les premiers 100 cm de la surface; tandis que le second sol mineur se rencontre à la limite entre cette unité et l'unité BE 17. L'utilisation de la terre est la pâture et le couvert végétal est pauvre. L'érosion est modérée et les croûtes de sol sont communes.

Ces sols ont une convenance N1 à la culture. Les facteurs limitants sont la basse pluviométrie, le gravier et la faible perméabilité.

Les terres alluviales sont communes et la densité des drains est de moyenne à fine. Les terres alluviales sont généralement minces et ont des bords en pente douce ou modérément en pente. Le ravinement est commun et les canaux sont bien incisés.

Terres Hautes, Indifférenciées (U)

Ces paysages se rencontrent à travers les deux tiers est de la Région de sol B; ils comprennent 18,5% de cette zone (Fig. 3-11). Les paysages inclus dans ce groupement généralisé sont des plaines presque à niveau à ondulantes, des plateaux rocheux, des plaines disséquées et non disséquées, et des plaines avec micro dépressions. La géologie inclut les séries de M'Bout, les séries de Sélibaby, le terminal continental, et plusieurs formations de l'âge du tertiaire. Les grès, les roches ferrugineuses, les grès argileux, les conglomérats, les schistes et micaschistes sont quelques unes des roches mères. Les pentes sont normalement presque à niveau à doucement en pente. Les gammes de textures de sol vont des sables à l'argile glaiseuse (i.e. grossier à modérément fin). Ces sables à texture grossière ont généralement des profils de sol plus profonds que les sols à texture plus fine. Le développement du sol a été limité dans certaines zones à cause de la densité de gravier et des cailloux. Les sols lithics et les pavés désertiques sont quelques fois inclus ou associés avec ces paysages.

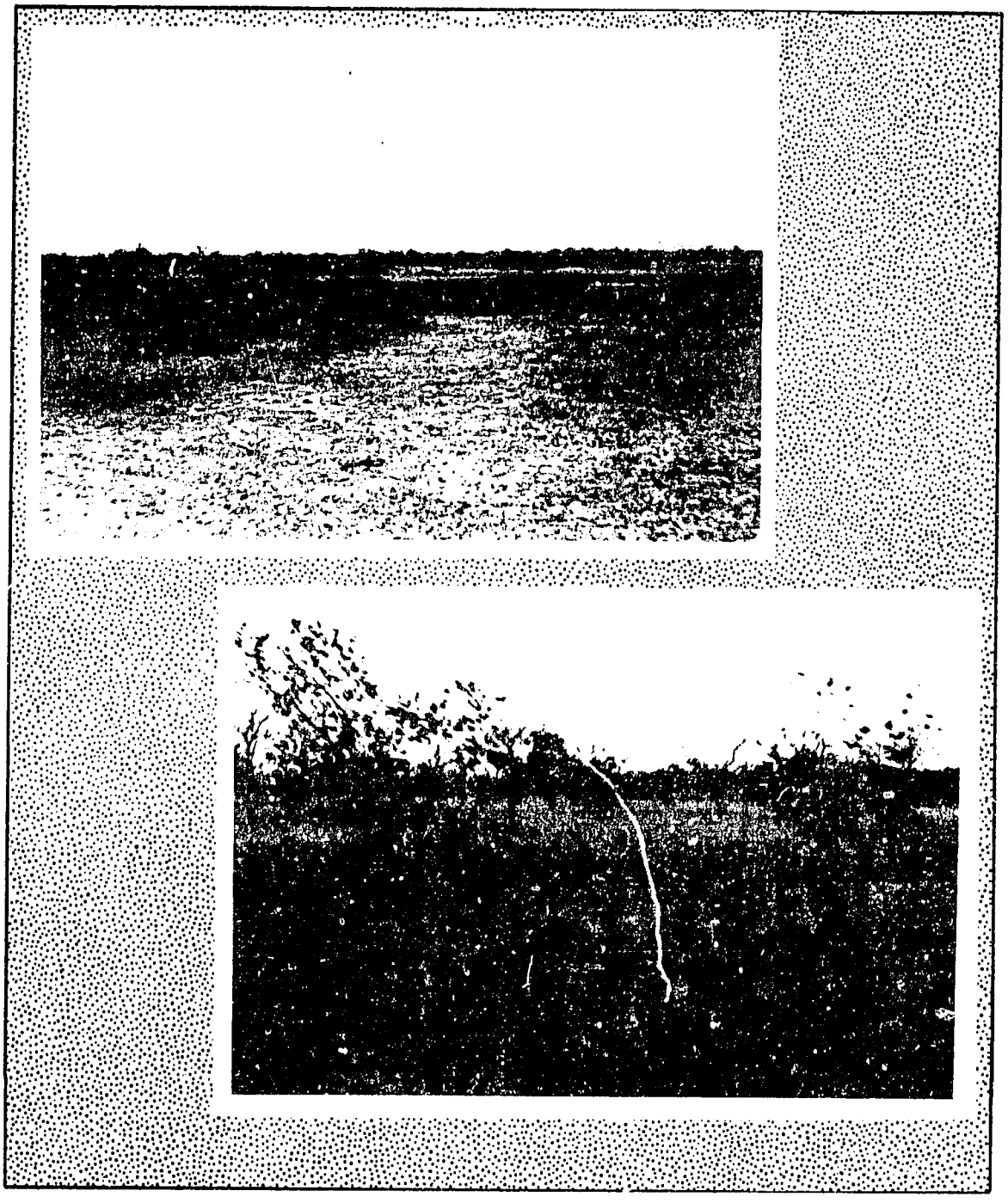


Fig. 3-11. Les haut-reliefs dans les Zones de sols B sont dominés par des sols ayant une grande texture et possédant une moindre couverture végétale (haut). D'autres régions moins importantes sont plus productives, et ont une texture granuleuse (bas). La photo d'en haut fut prise dans une région approximativement située à 20 km au sud d'Aleg. Des plages de graviers sont fréquentes et un cordon dunaire est visible à l'horizon. La photo d'en bas fut prise dans une région située à 20 km environ au nord-ouest de Maghama. Cette dernière région possède une excellente couverture végétale.

L'utilisation de la terre est généralement la pâture. Des terres cultivées existent près du Fleuve Sénégal (Vallée) sur les sédiments plus grossiers et dans les zones alluviales minces où la culture sèche est pratiquée.

BU 1 Sols à texture moyenne et modérément grossière presque à niveau et en pente douce, profonde, bien drainés (60-80%) et sols lithic en pente douce très peu profonds, excessivement drainés (20-40%). Les sols dominants sont sévèrement érodés et modérément acides. Le composant 2 consiste en des affleurements rocheux et ds terres caillouteuses. Le composant 1 inclut un mince couvert de sable dans la plupart des endroits. Ces sols sont similaires au composant 1 de l'unité BU 10. Les sols mineurs associés au composant 2 sont des terres graveleuses et caillouteuses. Cette unité est similaire à l'unité BE 3, mais contient moins de couvert de sable éolien.

Ces sols sont utilisées pour la pâture. La couverture végétale est de pauvre à assez bonne et très pauvre, respectivement pour les composants 1 et 2. Le composant 1 est sévèrement érodé dans plusieurs endroits.

Le composant 1 a une convenance N1 pour l'agriculture et le composant 2 a une convenance N2. Le composant 1 est limité par l'érosion sévère, le croûtage de surface (pauvre condition physique du sol) et un sévère hazard d'érosion. Les terres alluviales sont de rares à communes et elles sont généralement sévèrement ravinées et facilement érodées.

BU 2 Sols à texture moyenne avec gravier, presque à niveau, profonds, bien drainés. Les sols dominants à texture moyenne avec profil de sol à développement modéré. Des zones en pente douce et à textures fines sont incluses dans la gamme de sols dominants. Des zones mineures de gravier et/ou un mince couvert de sable sont éparses à travers cette unité. L'utilisation dominante de la terre est la pâture. La couverture végétale est pauvre et de sévères ravinements ont pris place à travers cette unité.

La gamme de convenance à la culture est N1. Les facteurs limitants sont le hazard d'érosion, la lente perméabilité et une tendance au croûtage de surface. Le ruissellement est très élevé dans cette unité.

Les terres alluviales sont très communes et la densité de drainage est de moyenne à fine. Les terres alluviales sont généralement modérément larges (25-50m). Il existe un bon potentiel pour les petits barrages et l'agriculture sèche. Toutefois ces terres sont susceptibles à l'érosion hydrique et une planification devrait être considérée dans le choix des sites et en d'éventuels aménagements.

BU 3 Sols à texture grossière et modérément grossière, en pente douce, profonds, excessivement et quelque peu excessivement bien drainés. Les sols dominants dans cette unité sont à texture grossière ou modérément grossière avec un développement de profil minimum à modéré. En certaines places ces sols sont couverts par un mince couvert de sables éoliens ou elles ont une surface remaniée par le vent. Des zones mineures d'affleurements rocheux existent dans cette unité. Ces sols sont très similaires à l'unité BE 8; ils diffèrent parce qu'ils ont plus de développement de sol et parce qu'ils sont dans un différent groupe majeur de paysage.

L'utilisation de la terre est généralement la pâture. Le couvert végétal est bon et l'érosion légère.

Ces sols ont une gamme de convenance N1 à l'agriculture. Le principal facteur limitant est le manque de pluviométrie.

L'aménagement doit inclure la protection contre l'érosion et la fertilisation. Le mil est la culture recommandée; ces sols sont probablement trop acides pour la production du sorgho. Ceci indique que la nappe phréatique peut être proche de la surface. Une enquête devrait être faite pour établir le potentiel pour l'irrigation de cette unité.

BU 4 Sols à texture grossière et modérément grossière, presque à niveau et en pente douce, profonds, excessivement et quelque peu excessivement drainés (80%) et sols lithic en pente douce à abrupte, très superficiels, excessivement drainés (20%). Les sols dominants sont fortement acides et ont un bon développement de profil. Ces sols se sont formés sur du gré mou et des conglomérats de la période du tertiaire. Le composant 2 consiste en des plateaux rocheux ferrugineux et des collines. Quelques sables éoliens sont inclus au composant 1.

L'utilisation majeure de la terre est la pâture. Un peu de cultures (mil) se rencontrent dans la zone de Haddad et le long de la vallée du Fleuve Sénégal. Le composant 1 a un bon couvert végétal et le composant 2 a un couvert pauvre à assez bon. L'érosion est légère pour le composant 1. Toutefois, quelques zones mineures d'érosion modérée à sévère se rencontrent dans les zones surpâturées. La convenance à la culture est SC pour le composant 1 et N2 pour le composant 2. Les facteurs limitants pour le composant 1 sont la basse pluviométrie, les textures grossières, une réaction fortement acide et la basse fertilité.

BU 5 Sols à texture moyenne, en pente douce, profonds bien drainés (50%) et sols à texture grossière sur texture moyenne, en pente douce et modérée, profonds, excessivement drainés (50%). Les sols dominants de cette unité sont les mêmes que ceux de l'unité BU 2; ils diffèrent parce qu'ils ont des sols

secondaires. Le composant 2 consiste de sables éoliens sur matériaux plus fins peu et modérément profonds. Le composant 1 inclut quelques zones graveleuses, des pentes modérées, et un mince couvert de sables. Le composant 2 inclut quelques sables profonds à la couche de sol plus lourd.

L'utilisation principale de la terre est le pastoralisme. Quelques terres cultivées existent dans les oueds plus larges. L'érosion est modérée et sévère pour le composant 2. Le couvert végétal est pauvre pour le composant 1 et de pauvre à assez bon pour le composant 2. La convenance à la culture est N1 pour ces sols. La basse pluviométrie est le principal facteur limitant pour les deux composants, ainsi que la lente perméabilité pour le composant 1. Les terres alluviales sont communes et elles sont similaires à celles décrites dans l'unité BU 2.

BU 6 Composés des sols à texture grossière et modérément grossière en pente douce et modérée, profonds, excessivement et assez excessivement drainés (70%) et sols lithiques en pente douce à abrupte, très peu profonds, excessivement drainés (30%).

Les sols dominants sont très acides et ont des profils de sol bien developpés. Le composant 2 consiste en des plateaux rocheux et des buttes. Quelques zones presque à niveau qui ont des textures moyennes (terres grasses sablonneuses) font partie du composant 1. Le composant 2 renferme quelques endroits graveleux et caillouteux. La géologie de ces sols est la même comme pour celle de l'unité BU4. Cette unité est différente de l'unité B4 en pente, composition et érosion. La topographie consiste de terres ondulées avec des pentes courtes. On a considéré les terres alluviales comme des sols mineurs (10%) dans cette unité.

On utilise ces sols pour le pâturage. Des sols cultivés se trouvent au long de la Vallée du Fleuve Sénégal. La couverture végétale est assez bonne. L'érosion est légère à sévère pour le composant 1. Dans la partie du nord de cette unité l'érosion éolienne est sévère, et à travers le centre de cette unité l'érosion éolienne et hydraulique a été modérée à sévère.

Le composant 1 à une convenance N1 pour l'agriculture et le composant 2 à une convenance N2. Quelques zones presque à niveau et en pente douce dans la partie du sud de cette unité ont une convenance SC pour l'agriculture (5% du composant 1). On recommande des programmes pour la protection contre l'érosion et pour la fertilité du sol SC. Le composant 1 est limité par l'érosion, le hasard de l'érosion, les textures, la basse fertilité et la réaction fortement acide. Ces sols ont une convenance pour le pâturage.

Les terres alluviales de cette unité sont communes à abondantes. La densité de drainage est moyenne. Les zones alluviales sont généralement étroites et ravinées; néanmoins ces régions fournissent de bons pâturages. Le composant 1 est représenté par le profil S10.

BU 7 Sols de texture modérément grossière et de texture modérée, presque à niveau, très peu profond à gravier, quelque peu et excessivement bien drainés (75%) et des sols lithiques, très peu profonds, excessivement drainés et abrupts (25%).

Les sols dominants sont peu profonds ou très peu profonds jusqu'a une zone dense des graviers ferrugineux. Le composant 2 consiste de rocher nu ferrugineux situé aux bords de cette unité. Les sols du composant 1 se sont formés dans les sediments du terminal continental. Des pentes rectilignes avec des endroits dispersés et des plages circulaires et concaves (10%) qui composent le composant 1. Les petites plages concaves sont peu profondes jusqu'au gravier.

L'utilisation principale de la terre est le pâturage. La couverture végétale change de pauvre à bonne du nord au sud. Dans cette unité on trouve des nombreuses régions avec des arbres morts. Les sites concaves ont un bon couvert végétal. La convenance pour ces sols est N2; la limitation principale est la profondeur aux gravier et les roches nues. Le composant 1 se représente par les descriptions du site S5 dans le nord (près de Mal) et S9 dans le sud (près de Monguel).

BU 8 Sols en pente douce et en pente modérée, profonds, excessivement et assez excessivement drainés, à texture grossière et modérément grossière.

Les sols dominants de cette unité sont peu acides à neutre et ont des profils de sol bien développés. Ces sols sont géologiquement semblables aux unités BU4 et BU6. Les sables éoliennes sont vulgaires aux littoraux à l'est de cette unité. Les sols mineurs sont les outliers abrupts ferrugineux qu'on a décrit dans l'unité BU7. Les sols dominants se sont formés sur des pentes douces et longues. Les textures des sols vont du sable fin jusqu'aux terres grasses sablonneuses. Le développement du profil de sol diminue en allant au nord.

On utilise la terre pour le pâturage. La couverture végetale est pauvre à bonne. L'érosion est sévère à modérée. Il y a des nombreuses régions endurcies qui existent dans les zones érodées (il y a une faible cimentation silicale des sables éoliens par le vent). Ces sols ont une convenance N1 pour l'agriculture. Les sols du composant 1 ont des limitations à cause de la basse pluviométrie et le hasard de l'érosion. Les zones alluviales sont rares et la densité du drainage est grossière. Dans l'unité BA7 on trouve des descriptions de quelques zones alluviales liées, qui sont sur les cartes.

BU 9 Sols presque à niveau et en pente faible, très peu profonds et peu profonds à gravier bien et assez excessivement drainés.

Le sol dominant de cette unité a une surface dense et est peu profond à gravier. Le sol majeur de cette unité est pareil au composant 1 de l'unité BU7. Avec les sols dominants on trouve des sites assez concaves qui sont peu profonds à gravier; ces régions composent à peu près 15% de cette unité. Les sols mineurs (15%) ont les graviers en surface et des sables érodés peu a modérément profond sur matériaux fins.

On utilise ces sols pour le pâturage et ils ont une pauvre couverture végétale quand très peu profond à gravier, et une assez bonne à bonne couverture quand c'est peu profond à gravier, c'est à dire, dans les sites concaves. Il y a une accumulation de sables éoliens où le couverture végétale est assez bonne à bonne. Ces sols ont une convenance N2 pour l'agriculture. La limitation majeure est la profondeur à gravier et la basse pluviométrie annuelle. On trouve les sites concaves de cette unité dans le profil de sol B6.

BU 10 Les sols en pente douce et en pente modérée, profond, bien drainés, avec des textures grossières et modérément grossières (60%), et les sols caillouteux et pierreux en pente modérée et en pente douce, très peu profonds, excessivement drainés (40%).

Les sols dominants sont des terres à texture modérément grossière et à texture grossière avec des réactions modéréement à assez modéréement acides et sévèrement érodées. Le composant 2 se compose des zones caillouteuses et des arrêtes rocheuses. Les sols mineurs liés avec le composant 1 sont des dépôts éoliens de texture grossière avec une bonne couverture (10%). Liés avec le composant gravelleux du sol 2 sont les sols mineurs pavés désertiques (10%), qui ont peu de gravier mais une surface dense et peu de couverture végétale.

On utilise le composant 1 principalement pour le pâturage; néanmoins, quelques zones de terres cultivées existent sur quelques pentes presque à niveau près des villages. Les sols ont une pauvre végétation mais il y a quelques zones de bonne couverture près des plateaux sur le but à l'est de cette unité. Les sols de composant 2 sont utilisés pour le pâturage. Généralement ils produisent très peu de végétation. Il y a quelques rochers bien fracturés près de Karakora Ouies; ces régions ont des groupements assez forts des arbres et des herbes; le composant 1 a une Convenance N1 pour l'agriculture (10% de ce composant). Les régions SC sont limités par la basse pluviométrie, les textures grossières, le hasard sévère de l'érosion et basse fertilité. On recommande des programmes pour la fertilité et la protection contre l'érosion pour les sols qui ont une convenance de SC.

Le composant 2 a une convenance Ns pour l'agriculture; la limitation est la profondeur du sol. Les terres alluviales sont communes aux centre de cette unité. Ces terres sont limitées par la susceptibilité aux ravins et par une surface trop endurcie. Ces sols ont une convenance modérée pour l'agriculture. Pour l'utilisation de ces terres il faut avoir des programmes pour la stabilisation de l'érosion. Il y a moins de terres alluviales à l'est de cette unité mais elles ont une bonne convenance pour l'agriculture. Le composant 1 est représenté par le profil de sol K11 lorsque le composant 2 est typifié par les descriptions des lieux K11 et K13.

Les Terres Alluviales (A)

On trouve ces terres parmi la Zone de Sol 2; elles ont été cartographiées principalement parmi le centre de cette région (Fig. 3-12). Les terres comprennent 8.2% de cette zone climatique. Presque tous les oueds principaux sont dans cette configuration de relief. L'Oued Niordé et une partie de l'Oued Karakoro sont dans la Zone pédo-climatique A. La plupart de ces sols sont formés dans des dépôts alluviaux récents. Les autres zones mineures sont des dépôts marins, des alluvions plus anciens et des dépôts deltaïques. Ces sols mineurs sont au littoral, au nord du Lac K'Kiz et à l'est du Lac d'Aleg. Quelques zones alluviales ont été formées pendant les climats plus pluvieux et ces zones ne sont pas d'habitude inondées. Les textures de sol rangent de grossières à fines et le drainage de sol change de très pauvrement à excessivement drainé. Les autres formes de terre de cette unité sont les terres hautes presque à niveau et des sables éoliens. L'utilisation de la terre est divisée entre le pâturage, la culture de décrue et l'agriculture sèche. Les inondations annuelles ont lieu dans beaucoup d'unités alluviales et l'étendu est extrémement important pour la production annuelle de l'agriculture (Fig. 3-13). Quelques zones derrière des barrages modernes font partie de ce groupement. On utilise ces zones presque totalement pour la culture de décrue. Ces terres sont très fertiles et leur fertilité est augmenté chaque année par les dépôts de sediments alluviaux.

BA1, BA2, BA3 Sols de texture fine à modérément grossière presque à niveau, profond, très pauvrement à bien drainé.

Ces unités embrassent la Vallée du Fleuve Sénégal. La séparation en trois unités se fait sur base d'élévations inondables (c'est à dire, la probabilité des inondations annuelles) et la salinité (unité BA3). Les sols de BA1 dominent les terres qui reçoivent les inondations annuelles (60%); les sols secondaires (40%) sont les levés, les bars de point, les ébrassements, et les dépôts d'une période pluviale antérieure.

Les sols de l'unité BA2 sont pareils à l'unité BA1 mais les sols dominants et les sols secondaires sont renversés.

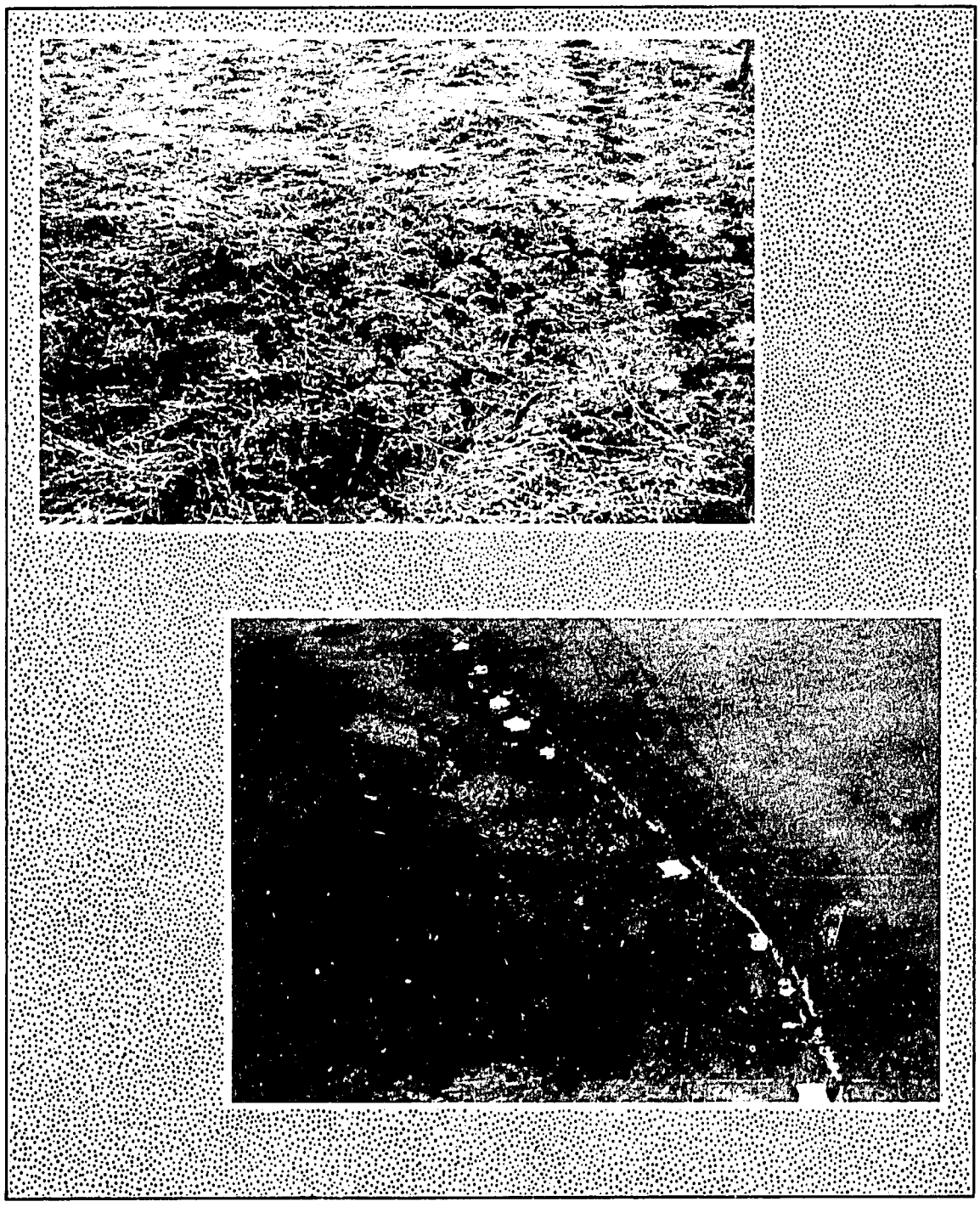


Fig. 3-12. Les sols alluviaux dans la Région de Sol B ont généralement une texture grossière comme signe de la nature vertisolique de l'oued Ketchi (haut). Les inondations annuelles du Fleuve Sénégal donnent la moiteur pour les cultures du lac R'Kiz (bas). Les fissures du sol et le microrelief sont illustrés par la photographie ci-dessus prise à 30 km au sud-ouest de Mata Lahjar. La photo ci-dessus est une photographie prise d'une élevation basse prise au nord-est du lac R'Kiz au début de janvier; la culture de sorgho forme une limite nette avec les plaines sans végétation.

Fig. 3-13. L'image infrarouge Landsat (bande 7) démontre les étendues variables des inondations dans la zone sud de la région du Gorgol. Les flèches indiquent quelques uns des endroits qui ont de l'eau lente. (septembre, 1978).

Quelques zones au littoral ouest de cette unité ont des sols très salés.

Les sols de l'unité BA3 sont des dépôts deltaïques. La salinité du sol est très élevé. Ces trois unités sont caractérisées dans une carte 1/50.000 (PNUD 1977) dans une autre investigation Landsat (Boyadgiev, 1978) et dans de nombreux études des sites spécifiques (Durand, 1974); l'unité BA1 (Zone pédo-climatique A) a aussi des descriptions du sol pertinentes.

Pour les sols majeurs et secondaires les convenances pour l'agriculture sont: l'Unité BA1, S2 et N1; l'Unité BA2, N1 et S2; et l'Unité BA3, N1. La possibilité des inondations et les nappes phréatiques élevées sont les traits les plus importants de ces sols. L'agriculture sèche est limitée sévèrement par de plus en plus basses pluviomètries du sud-est au nord-ouest. L'irrigation et d'autres possibilités sont détaillés dans quelques comptes rendus ci-dessus. Les descriptions brèves R3 et R4 sont typiques de l'unité BA2, lorsque R5 représente l'unité BA3.

BA 4 Sols presque à niveau, profonds, relativement peu et modérément bien drainés, à texture modérément fine et fine.

Les sols dominants (60%) de cette unité sont inondés pendant des périodes variables presque chaque année. Pourtant, les sols des voies de drainage secondaires (40%), qui sont aussi compris dans cette unité, sont rarement inondés. L'unité comprend le Gorgol Noir, Gorgol Blanc et l'Oued Garfa. Les sols mineurs comprennent des terres hautes qui sont profondes, avec des textures fines et modérément fines. Il y a un couvert mince de sables éoliens où ces sols s'étendent dans la partie nord de la zone du projet.

On utilise ces sols principalement pour le pâturage. Toutefois, des zones dignes de remarque qui supportent la culture sèche et la culture de décrue se trouvent aussi dans cette unité. L'achèvement d'un barrage à Foum Gleita augmentera fortement le sol convenable à l'agriculture dans cette unité. La couverture végétale est bonne et les inondations annuelles fournissent des abreuvoirs provisoires pour le bétail. Les sols ont une Convenance S2 conséquente de l'agriculture de décrue. La pluviométrie basse empêche la production conséquente de l'agriculture de décrue. Plusieurs zones de cette unité ont été décrites dans une étude récente (SONADER 1981).

BA 5 Sols de texture modérément grossière, presque à niveau en pente douce, profonds, assez excessivement drainés.

Les sols dominants de cette unité sont des sables avec un profil de sol minimal à modéré. Cette unité est cartographiée

dans le détroit de drainage de l'Oued Karahoro. Les sols mineurs sont de textures modéréement fines et sont près des thalwegs. Ces sols ont été mis en place par l'eau et le vent. En quelques places la nappe phréatique est assez près de la surface pour la cultivation des palmeraies. Un affleurement de roche se trouve au nord de Kankossa.

On utilise cette unité pour le pâturage. L'érosion est modérée et la couverture végétale est d'assez bonne à bonne. Un problème sévère est le surpâturage. Cette unité a une convenance N1 pour l'agriculture. Les textures grossières et la basse pluviométrie annuelle sont les limitations principales. Le potentiel pour les palmeraies est bon dans une petite partie de cette unité. Les sols dominants sont représentés par la déscription de site K3 et les sols mineurs par la déscription du site K23.

BA 6 Sols modérément fins presque à niveau, profonds, assez pauvrement à modérément bien drainés (50-80%), et des sols à texture modérément fine (20-50%) presque à niveau, profonds, bien drainés.

Les sols dominants bénéficient des nappes phréatiques élevées saisonnières et/ou du ruissellement additionel des pentes contigües. Le composant 2 est bien drainé et est formé de matières alluviales et/ou colluviales. Le composant 2 est plus extensif dans les unités cartographiées au sud-ouest de Kiffa à la base du Plateau Assaba. Les sols mineurs ont des sables éoliens peu profonds à profonds sur des materiaux fins. Le composant 1 est pareil à l'unité C1A1 dans la Zone Aridique Très Sèche (Zone pédo-climatique C).

Le composant 1 s'utilise pour les palmeraies et de l'agriculture lié et le composant 2 s'utilise pour le pâturage et de l'agriculture. La couverture végétale est bonne et assez bonne à bonne. Le composant 1 a une convenance S2 pour la cultivation des palmeraies. L'approchement des dunes de sable amène des problèmes sévères dans quelques palmeraies. Le composant 2 a une convenance N1 et est limité par des textures modérément fines, la perméabilité lente, et une basse pluviométrie. Il y a des possibilités pour l'irrigation dans le composant 2 s'il existe des nappes phréatiques que peuvent être developées.

BA 7 Sols a texture modérément grossière et moyennement grossière presque à niveau en pente douce, profond assez excessivement et bien drainé.

Les sols mineurs de cette unité sont profonds et ont un profil de sol modérément à bien développé. On trouve les sols liés à l'unité BU8. Quelques zones de sable fin se trouvent dans cette unité. Les sols mineurs sont modérément profonds et les sables éoliens sur les matériaux fins. Ces sols sont rarement

inondés mais ils reçoivent le ruissellement la plupart des années. Cette unité s'utilise principalement pour le pâturage et des zones de petits champs sont dispersés à travers cette unité. La couverture végétale est bonne et il y a peu d'érosion. Cette unité a une convenance SC pour l'agriculture. La basse pluviométrie est la limitation la plus grande pour ces sols. Ces sols ont une bonne convenance pour le pâturage. Les sols dominants sont représentés par le profil de sol S6.

BA 8 Sols de texture fine à modérément fine presque à niveau, profond, bien à pauvrement drainés.

Les sols dominants dans cette unité sont profonds et subissent des inondations presque chaque année. Quelques zones de décrue derrière les barrages modernes et le Lac R'Kiz et le Lac d'Aleg sont comprises dans cette unité. Le relief mineur (microtopographie) ou gilgai, et des grandes fissures (liés aux vertisols) se trouve souvent dans cette unité, notamment dans le Oued Ketchi. Les autres sols ont des fissures grandes et profondes mais manquent des gilgai. Les sols mineurs sont dans les zones qui sont rarement inondées (c'est à dire, les voies de drainage secondaires). Quelques zones ont une couverture fine de sable. Cette unité est différente à l'unité B4 en ayant des vertisols.

La culture de décrue et le pâturage sont les utilisations principales dans cette unité. La couverture végétale est bonne. Ces sols ont une convenance S2 pour l'agriculture de décrue. Les limitations sont les textures fines et la difficulté à labourer le sol. On recommande les animaux de labeur et le traitement de sol pour expédier l'ouvrage de semer et d'améliorer l'infiltration de la pluie. Il faut poursuivre des programmes de fertilisation pour assurer les éléments nutritifs pour les plantes comme le nitrogène, le phosphore et le potassium pour la production soutenue. Il semble que des endroits de l'Oued Ketchi ont de bonnes possibiltés pour l'agriculture de décrue; la limitation majeure sont les vertisols. Les sols majeurs sont représentés par le profil de sol S4 et les déscriptions de site S2 et B7.

BA 9 Sols à texture moyenne presque à niveau, peu profond et modérément profond à gravier et bien drainé.

Les sols dominants de cette unité mineure sont dans les anciennes structures alluvionnaires sur les sédiments du Continental Terminal. Cette unité est à côté du Lac d'Aleg. Une très mince couverture de sable est comprise dans la description du profil de sol dominant. La profondeur des matériaux graveleux est peu profonde à modérément profonde. Ces sols ont des matières organiques en dessus en comparaison avec des sols des terres plus élevées d'alentour. Les sols mineurs comprennent des gravier de surface.

On utilise ces sols pour le pâturage. Le couverture végétale est bonne sur les sols qui sont modérément profonds à gravier et mauvaise à assez bonne sur les sols qui sont peu profonds à profonds à matériel graveleux. Ces sols ont une convenance N2. Les sols dominants sont représentés par le profil de sol B4.

BA 10 Des sols de texture fine et modérément fine, presque à niveau, profond, modérément bien drainés (60%) et sols de texture grossière, presque à niveau en pente douce, profond et excessivement drainés (40%).

Les sols dominants sont formés dans les anciennes couches marines. Le composant 2 consiste de sables éoliens modérément profonds et profonds sur matériels plus fins. Les sols du composant 1 ont généralement beaucoup de sodium et/ou des sels. Les caractéristiques comprennent aussi une couverture peu profonde ou très peu profonde de sables éoliens. Dans le composant 1 il y a des zones de pentes douces. Le composant 2 a quelques zones de pentes modérées.

Ces sols sont convenables au pâturage. La couverture végétale est mauvaise pour le composant 1 bien que quelques zones près du Lac R'Kiz reçoivent de la moiteur additionnelle à cause des inondations pour soutenir une couverture assez riche. Le composant 2 est modérément à sévèrement érodé et a une couverture végétal qui varie de mauvaise à assez bonne.

Cette unité a une convenance N1 pour l'agriculture. Le composant 1 est limité par les caractéristiques physiques du sol qui sont liés avec le sodium élevé, c'est à dire une consistance très dure et presque impénétrable. Le composant 2 est limité par les textures grossières, le hasard sévére d'érosion, et par la basse fertilité. Les deux composants sont limités par une pluviométrie basse.

Les terres alluviales sont rares. Une voie de drainage modérément étendue est au long du littoral est de cette unité. Cette zone d'alluvions semble avoir du potentiel pour l'agriculture de décrue. Le composant 1 est représenté par le profil de sol B14 et la voie de drainage secondaire est représentée par le profil de sol B10.

BA 11 Sols à texture moyenne, presque à niveau en pente douce, profonds, bien et modérément bien drainés (60%) et des sols de texture grossière en pente douce à modérément forte, profonds, excessivement drainés (40%).

Les sols dominants sont développés dans des dépôts salins marins. Le composant 2 consiste de sables fins à moyen fins avec un profil de sol peu ou non-développé. Le composant 1 a une nappe phréatique salée et des lentilles endurçies d'origine marine. Les sebhkas sont compris dans ce composant. Le

composant 2 a des dunes littorales et quelques sables qui ressemble aux composant 1 de l'unité C2E2 et l'unité C2E1. Les sols mineurs sont de textures modérément fines et fines et se trouvent dans les abaissements.

On utilise la terre pour le pâturage et la couverture végétale varie généralement de pauvre à bonne pour le composant 1 et reste pauvre pour le composant 2 qui est sévèrement érodé. Ces sols sont d'une convenance N1 pour l'agriculture. La basse pluvi étrie est la limitation principale de ces sols et le composant 1 est aussi limité par la salinité élevée. Cette région, appellée l'Aftout es Sahéli, a été déjà étudiée pour les possibilités pour l'irrigation (Sogreah, 1974).

Région de Sol C (Ceci renferme la Région C1, <225 mm de précipitation, température de sol >24°C; et la Région C2, <100 mm de précipitation, température de sol >24°).

Ces zones comprennent 35,7% de la partie nord de la zone du projet. La pluviométrie moyenne est généralement moins que 225 mm pour la plupart des terres de cette zone. Les températures sont généralement très élevées à l'intérieur avec des variations extrêmes selon les saisons. Les températures littorales sont plus modérées avec des variations saisonnieres moins extrêmes (Zone C2). Dans cette zone pédo-climatique on a noté les trois formes principales de relief; le groupe le plus important est composé de dunes de sable, suivi par les terres rocheuses (dont une partie se trouve sur le Plateau du Tagant et l'Affole) et les pédiments, qui sont moins nombreux. La production agricole dans cette région est limitée a des endroits qui ont des nappes phréatiques élevées et/ou ruissellements de l'eau. En général, les sols ne donnent pas d'indications de développement de profil de sol.

Les Sables Eoliens (E)

Ces sols, que l'on trouve parmi la Zone de Sol C (Fig. 3-14), occupent 85.2% de la région. Les dunes ont été repandues pendant le quaternaire et on peut les séparer dans les groups suivants: des dunes longitudinales, tranvsersales, littorales et des formes diverses. Les dunes longitudinales dans cette zone climatique recouvrent la plupart de la zone du projet à l'ouest du Plateau du Tagant et ils se trouvent aussi dans une grande région à l'ouest de Moudjéria. Le groupement des dunes littorales comprend les sebkhas et les sols littorales qu'on trouve dans une bande assez étroite. Le groupement des dunes diverses a, parmi d'autres types, les barchans et les dunes paraboliques; cette unité est au nord de Magta Lahjar et est assez grande.

Pour séparer les sols qui ont été formés dans les champs de dunes on s'est basé le type, l'étendu et les caractéristiques

Fig. 3-14. Les sables éoliens couvrent la plupart de la terre dans la Région de Sol C. Les interdunes carbonates sont communes dans l'ouest de la Zone de Projet (ci-dessus). Cette photographie a été prise à 150 km à l'est de Nouakchott; une dune de sable de ton rouge est visible dans l'horizon. Les arbres Balanites sont communs dans plusieurs sites sablonneux (ci-dessous). On a pris cette photographie à l'ouest de Boutilimit. La photographie de dernière (page suivante) a été prise à 40 km nord-ouest de Boumdeit. L'élevation des dunes de sable se contraste avec le Plateau du Tagant (la poussière a causé l'apparance faible du Plateau du Tagant).

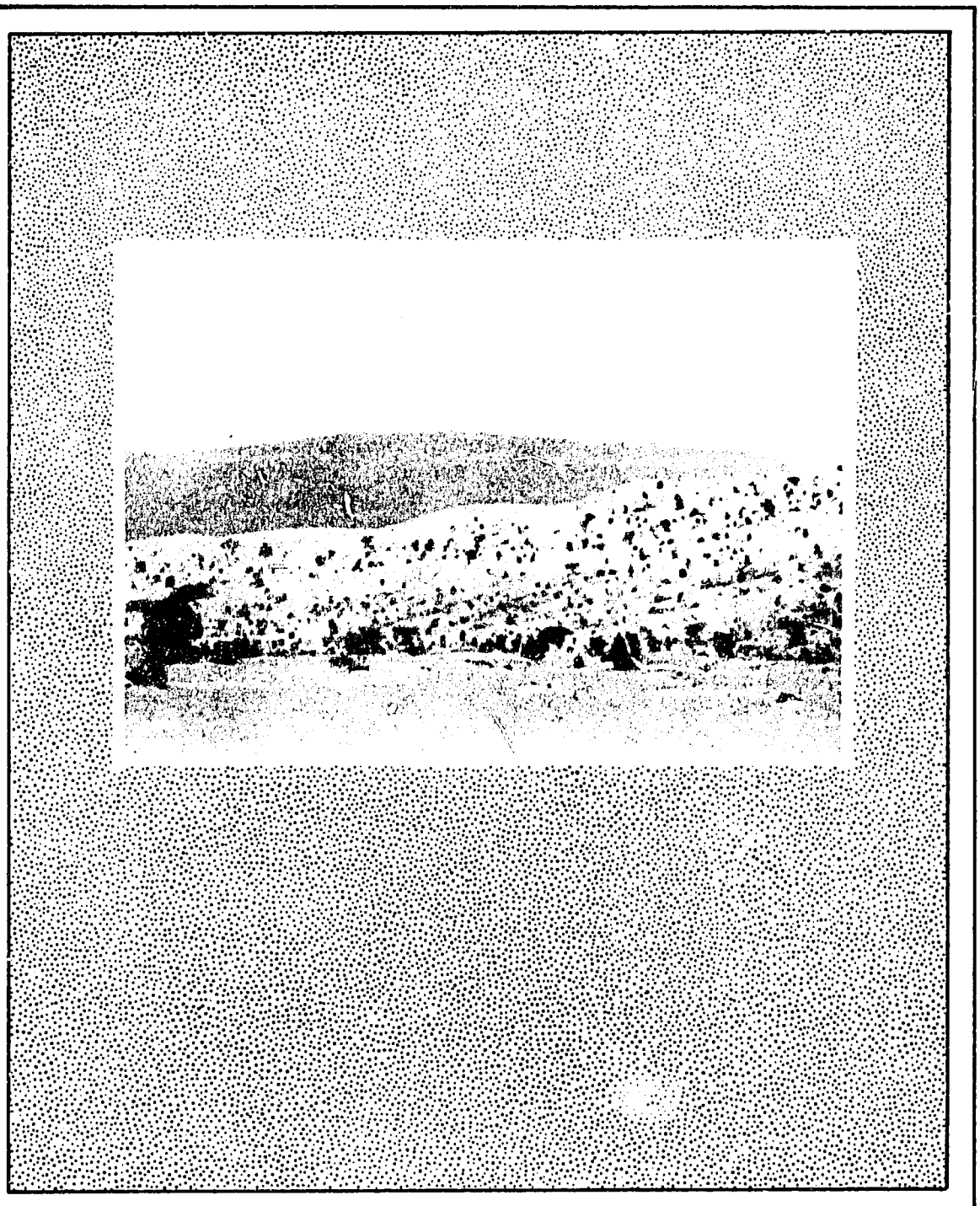


Fig. 3-14 (suite)

des interdunes. Les dépôts littoraux (qui sont élevés en carbonates), sebkhas, les sables presque à niveau, et les sables modérément profonds étaient les types interdunaires principaux. La pente du sol et les sols pierreux étaient d'autres facteurs importants.

Il faut supposer que ces sols sont utilisés pour le pâturage s'il n'est pas autrement remarqué dans chaque description des unités cartographiques. On trouve de la broussaille plus souvent que les herbes bien que dans la Région Trarza il y a de grandes zones de prairie. La sécheresse récente se manifeste par les arbres morts et les sols sévèrement érodés par les vents. Les sables mouvants sont communs et varies entre des champs des dunes et des sables mouvants. L'agriculture sans eau supplémentaire est impossible et les convenances des sols pour l'agriculture n'est pas compris dans les plus brèves déscriptions. Si l'on se base sur le nombre de puits dans cette région, le potentiel de la nappe phréatique paraît bon parmi la Région Trarza. (Références additionelles: Daveau 1970 et 1965; Ambroggi, 1966).

C1E1 Sols à textures grossières, en pente modérée et en pente forte, profonds, excessivement drainés.

Les sols dominants de cette unité sont des sables fins avec peu ou pas de développement du profil du sol, qui se trouvent sur des pentes fortes et sur des pentes modérées. Cette unité se compose principalement de dunes traversales. Les sols mineurs sont les interdunes sableuses, moins en pente. On trouve une très grande interdune (une voie d'eau ancienne) dans cette unité au nord-ouest de Tamchaket. Quelques zones mineures d'affleurements de roches et des interdunes de textures fines se trouvent aussi dans cette unité. Des petites zones qui ont des nappes phréatiques élevées et/ou les sources d'eau se trouvent au bord est du Plateau du Tagant.

La couverture végétale est pauvre en général et dans la plupart des endroits l'érosion est sévère. Une zone grande des sables mouvants a été remarquée au littoral est du Plateau du Tagant; celle-ci est la source des sables qui sont en train de traverser le Plateau du Tagant et qui empiètent sur Moudjéria.

C1E2 Les sols à texture grossière, en pente faible à forte, profonds, excessivements drainés.

Les sols dominants sont des sables fins sans développement de profil de sol. Cette zone des sables mouvants est à l'ouest de Moudjéria. Des zones mineures de pavés desertiques sont compris bien que les sables sont en train de couvrir avec une vitesse assez moderée les endroits selon on a noté sur les images Landsat (Worcester et al., 1978). La couverture végétal est pauvre et est principalement ligneuse. Quelques zones de

nappes phréatiques élevées et/ou sources d'eau se trouvent au littoral ouest du Plateau d'Assaba.

C1E3 Sols à texture grossière, modérément en pente et abrupts, profonds, excessivement drainés.

Les sols dominants sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil. Cette large unité se trouve dans la partie centrale de la Région de sol C. Elle est composée principalement de dunes longitudinales, mais d'autres types de dunes sont inclus. Les zones interdunaires sont généralement moins en pente que les sommets des dunes. Ces zones interdunaires contiennent souvent moins de dunes en déplacement. Les sols mineurs sont des interdunes calcaires presque à niveau. Ces sols sont décrits dans l'unité C1E8. D'autres petites zones de pavés désertiques ou pédiments sont aussi incluses.

La couverture végétale est généralement pauvre, les arbres dominent avec endroits herbeux. L'érosion est sévère et les sables en déplacement communs. Sangrafa, Maghta-Lahjar et Guimi sont des villages où les sables envahissants posent un sérieux problème.

C1E4 Des sols de texture grossière, en pente faible, profonds, et excessivement drainés.

Les sols dominants de cette unité mineure, qui se trouve au nord de Chogar, sont des sables fins avec un développement de profil de sol minime. Les sols mineurs ont formé des dunes abruptes, transversales et des zones interdunaires à texture fine.

La couverture végétale est assez bonne sur les sols dominants. Les sols mineurs ont une couverture végétale moins dense. C'est une unité stable et probablement elle fournit d'assez bon pâturage en saison.

C1E5 Sols à texture grossière en pente modérée profonds et excessivement drainés (60%) et des sols à texture grossière en pente douce, profonds et excessivement drainés (40%).

Les sables dominants sont les sables fins avec pas ou très peu de développement d'un profil de sol sur les dunes transversales. Le composant 2 est de sable en pente faible avec peu de développement de profil de sol. Le C1E4 a des pentes presque à niveau. Les sols mineurs sont des sebkhas au nord-ouest de cette unité.

La couverture végétale est assez bonne dans l'unité entière. Le composant 1 a une couverture moins dense que le composant 2. C'est une zone stable et de bon pâturage.

C1E6 Sols de texture grossière en pente faible à assez forte, profonds, excessivement drainé (55%) et les sols à texture fine presque à niveau, profonds, bien drainés (30%).

Les sols dominants de cette petite unité sont des sables fins avec un minimum de développement de profil de sol. Le composant 2 a un profil de sol modérément développé et des textures modérément fines avec un recouvrement caillouteux. Les sols mineurs (15%) se trouvent dans des zones ou le composant 2 est recouvert par une couverture de sable très peu profond à modérément profond.

La couverture végétale du composant 1 et le sol mineur est assez bonne; les herbes et les plantes ligneuses sont communes. Le composant 2 a peu de couvert. Cette unité est stable pour la plupart et donne d'assez bonne fourrage. Le composant 2 est représenté par le Profil de Sol C13.

C1E7 Des sols à texture grossière, en pente modérée - assez forte, profonds, excessivement drainés (75%) et des sols à texture moyenne, presque à niveau, profonds, bien drainés.

Les sols dominants sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil de sol formé en dunes longitudinales. Dans les interdunes, on trouve le composant 2 qui consiste de sols calcaires et salés, formés sous des conditions sousmarins. Le composant 1 a des sables qu'on trouve dans des positions interdunaires et à quelques endroits aux les pentes douces.

La couverture végétale change de pauvre à assez bonne pour le composant 1. Dans quelques endroits les herbes, les arbres et les arbustes recouvrent presque complètement des petites zones, mais la plus grande partie de cette unité a une couverture pauvre. (Les images Landsat - voir le folio de cartes où la couverture en tons plus foncés représante le recouvrement végétal.) Le composant 2 est presque stérile et il y a seulement quelques espèces ligneuses dispersées. On cultive les melons dans les zones interdunaires sablonneuses qui sont plus à niveau.

Le composant 1 est représenté par le Profil de Sol B2.

C1E8 Sols à texture grossière, en pente modérée et en pente assez forte, profonds, excessivement drainés (80%) et des sols à texture fine, presque à niveau, profonds et assez pauvrement drainés.

Les sols les plus importants ou majeurs sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil de sol formé en dunes longitudinales. Le composant 2, qui est formé en dépôts marins, consiste de sols salins de texture fine et localisés en positions interdunaires. Parmi le composant on trouve quelques

sables abruptes et en pente douce. Les sols moins importants sont calcaires et sont comme le composant 2 dans l'unité C1E7. Cette unité forme une transition entre les Zones pèdo-climatiques B et C. Les sols de cette unité sont assez similaires à l'unité BE18, mais, en générale, a moins de couverture végétale.

La couverture végétale est d'assez bonne à bonne dans la partie sud de l'unité pour le composant 1 et l'érosion est de modérée à sévère. Quelques bandes de sols interdunaires supportent une bonne couverture végétale où les sables forment une couverture mince sur les sols de texture plus fine. Le composant 2 a peu de couverture végétale et est limité par la perméabilité lente et par la salinité élevée.

C2E1 Sols à texture grossière, pente modérée assez forte, profonds, excessivement drainés (55%) et sols à texture fine, presque à niveau, profonds, bien drainés (45%).

Cette unité cartographique est à l'extrême nord-ouest de cette région (Nouakchott y compris). Les sols les plus importants sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil de sol dans les dunes longitudinales. Le composant 2 consiste de sols calcaires de sebkhas presque à niveau. Cette unité est différente de l'unité C1E8 en ayant un pourcentage plus grand de sols calcaires interdunaires.

La couverture végétale est mauvaise pour les sols de cette unité. Pour la plupart, le composant 1 est une zone de sables érodés. La végétation principale se compose d'arbustes. Le composant 2 soutien peu de végétation et est limité par la salinité élevée et les carbonates de calcium. Le composant 2 est représenté par le profil B1.

C2E2 Sol a texture grossière, en pente modérée et en pente assez forte, profond et excessivement drainé.

Les sols les plus importants sont des sables fins avec peu ou pas de développement de profil de sol situés dans les dunes longitudinales. Les sols moins importants ont des textures fines et sont salins et ils se trouvent dans les positions interdunaires. Cette unité ressemble l'unité C1E8 mais est différente parce qu'elle se trouve dans une zone plus tempérée et parce qu'elle est occupée par une plus petite zone de sols interdunaires de texture fine.

La couverture végétative varie de mauvaise à moyenne et l'érosion de modérée à sévère.

Les Sols Lithiques (L)

Ces sols qui se trouvent dans la moitié est de la Zone pedo-climatique C (Fig. 3-15) occupent 13.8% de cette zone.

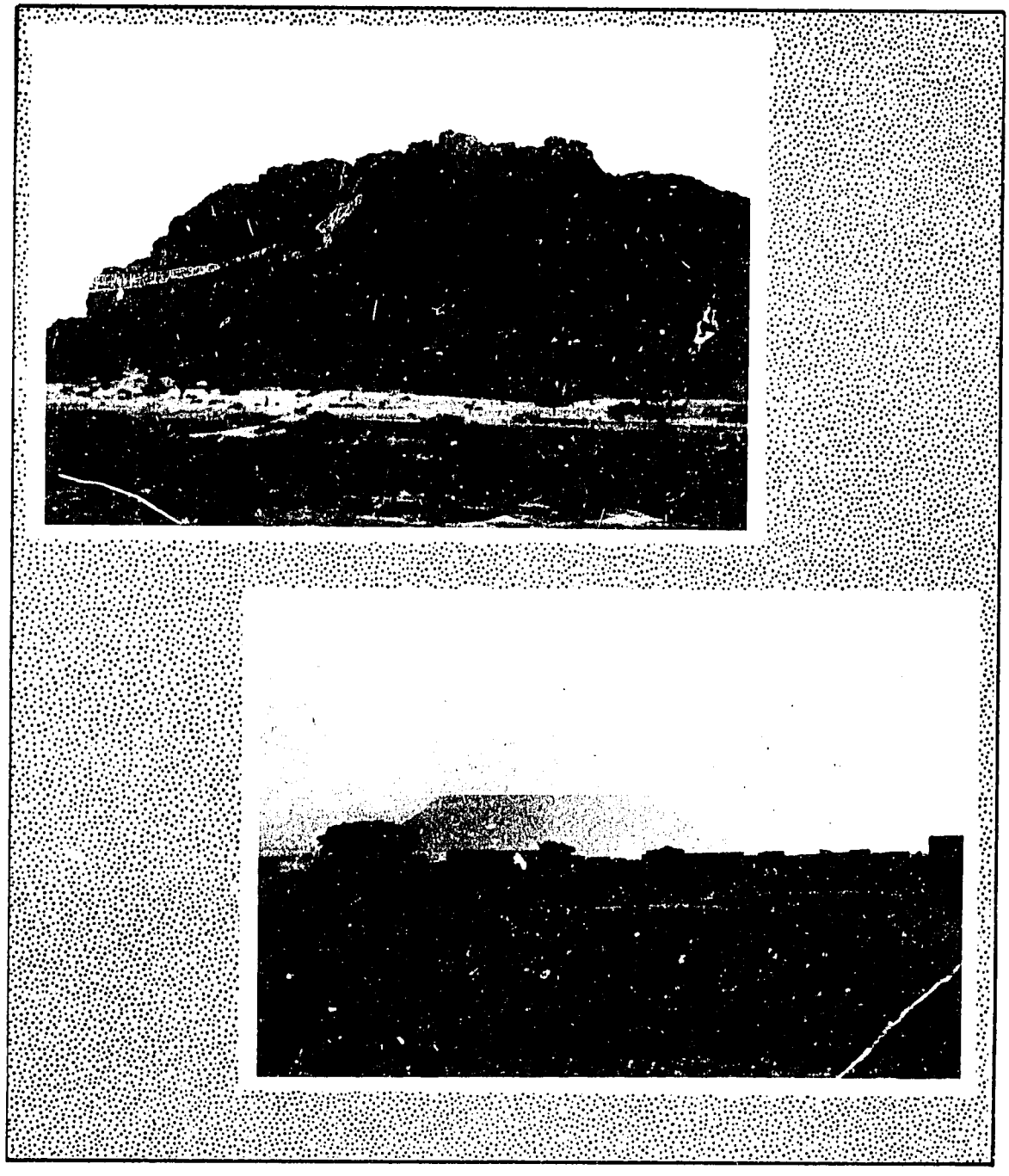


Fig. 3-15. Les zones lithiques dans la Région de Sol C sont représentés par les affleurements qui se dressent du Plateau du Tagant (haut). L'accumulation de sable est notable à la base d l'affleurement. L'illustration ci-dessous montre un "outlier" du Plateau du Tagant au nord de Boumdeit.

Les régions principales sont le Plateau du Tagant et l'Affolé. Le développement sol-profil dans les régions lithiques (zones de dégonflement) de ces unités n'existent presque pas. D'autres types de terrains se trouvent dans cette catégorie et consistent de sables éoliens, de zones alluviales et de pédiments caillouteux. Une seule unité de pavé désertique (C1L1) a été placée dans ce groupement pour faciliter cette étude. Les pentes varient de presque à niveau jusqu'a abrupte.

C1L1 Sols de textures moyennes et caillouteuses, presque à niveau, profonds, excessivement à bien drainés. Les sols dominants dans cette unité sont des pavés désertiques. Des fragments grossiers recouvrent presque totalement la surface. La couverture végétale n'existe presque pas.

C1L2 Sols lithiques presque à niveau, à abrupte, très peu profonds, excessivement drainés.

Les sols dominants, comme ceux trouvés sur le Plateau du Tagant, sont très peu profonds. Les sols moins importants renferment; des sables éoliens qui sont peu profonds à modérément profonds, des zones alluviales, des pédiments caillouteux et quelques petites zones où les nappes phréatiques restent élevées. La couverture végétale est très pauvre; mais dans des certains endroits il y a assez de végétation le long de failles et fractures ou sur des terres alluviales. Plus d'information à l'égard de cette unité se trouve dans la section géologique et ailleurs (INSTRUPA, 1979).

C1L3 Sols de texture grossière sur roches, en pente faible à assez forte, très peu profonds à modérément profonds, excessivement drainés.

Les sols dominants sont des sables fins qui sont très peu profonds. On trouve cette unité dans une région où les sables sont en train d'avancer à travers le Plateau du Tagant. Les inclusions moins importantes sont de roche denudée. Cette unité se trouve dans le groupement de relief lithique parce que la plus grande partie de cette coupe de sol contrôlé (50-100cm) est composée de roches.

La couverture végétale est très mauvaise. Dans quelques endroits on trouve où le mouvement du sable est interrompu par une barrière on trouve de la végétation très faible.

C1L4 Sols lithiques, forts, très peu profonds, excessivement drainés (40-80%), et des sols à texture grossière, en pente assez forte, profonds, excessivement drainés (20-60%).

Le composant 1 se compose de roche nue. Le composant 2 à des sables fins qui aboutissent contre les crêtes rocheuses de

montagnes basses. Les sols moins importants consistent de pavés désertiques. Le couverture végétale est très pauvre.

Les Terres Alluviales (A)

Les trois unités cartographiques des terres alluviales sont dans la Zone pédo-climatique C (Fig. 3-16). Ces sols occupent 10% de cette zone pédo-climatique; l'unité C2A1 renferme la partie la plus grande. Les unités cartographiques dans ce groupement consistent des sols de texture modérément fine, des sols de texture grossière et modérément grossière et une terrasse marine. Pour cartografier les zones alluviales deux facteurs ont été choisis; l'étendu de la surface et la couverture végétale. Des zones nombreuses, petites et couvertes de végétation, existent près du et sur le Plateau du Tagant et on trouve souvent des palmeraies dans ces zones non-cartographiées. Quelques grandes interdunes de texture grossière dans l'unité C1E1 sont alluviales, mais ces zone ont, en général, moins de végétation que l'unité alluviale qui est de texture grossière à modérément grossière. Les sols de terrace marine, qu'on trouve au long du littoral ont été aussi classés dans ce groupement pour convenance.

C1A1 Sols de texture modérément fine, presque à niveau et en pente faible, profonds, assez pauvrement à bien drainés.

On trouve au Tamourt en Naaj les sols les plus importants de cette petite unité et au nord-nord-est de Bourdeit. Ces sols profitent des nappes phréatiques élevées et/ou du ruissellement additionnel des pentes rocheuses. Les sols mineurs sont des sables éoliens sur substrata de texture plus fine.

La couverture végétale est bonne. Des arbres denses forment une couverture qui est presque continuel. Ces endroits ont de bonnes possibilités pour les palmeraies et l'agriculture correspondante. On trouve le Tamourt en Naaj dans une étude faite en détail (Gavaud, 1960). Cette unité à une Convenance S2 pour les palmeraies. La déscription du site K17 représente cette unité du côté est du Plateau du Tagant.

C1A2 Des sols à texture grossière à modérément grossière, presque à niveau, et en pente douce, profonds, assez excessivement et excessivement drainés.

Les sols dominants au bord oriental du Plateau du Tagant ont été remanis par les vents ou sont couverts par des dépôts éoliens superficiels. En quelques endroits on trouve des sols à texture modérément fine à 120 cm de la surface. Cette unité profite de ruissellement additionnel.

La couverture végétale est bonne et consiste d'arbustes et d'herbes. Ces endroits ont une bonne convenance pour le

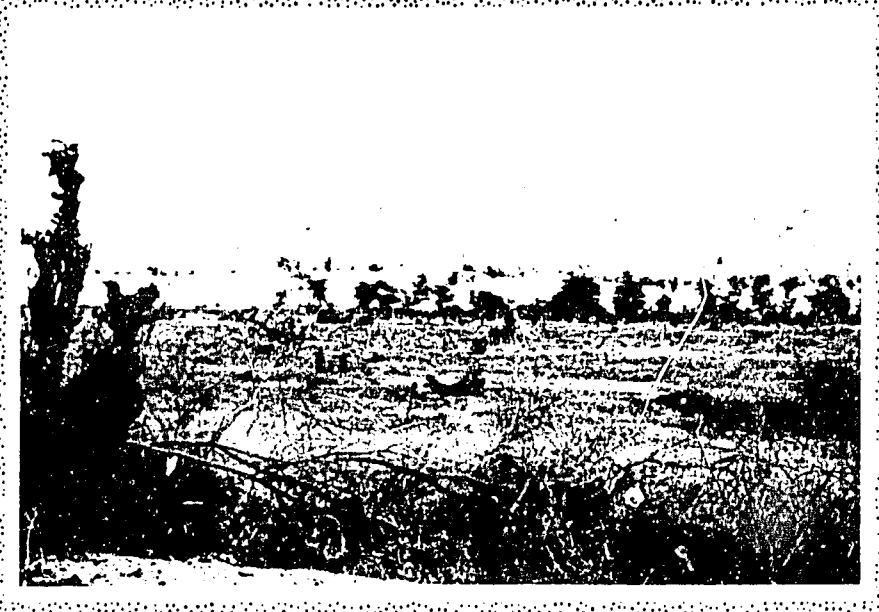


Fig. 3-16. Une zone alluviale de la Région de Sol C est representée par cette photographie pris à 30 km nord-ouest de Boumdeit. Une palisade de brousaille est au premier plan lorsque les arbres ont été taillés sévèrement.

pâturage, mais le hasard de l'érosion est élevée. La description K16 du site représente l'unité au nord-est de Boumdeit.

C2A1 Sols de texture moyenne, presqu'à niveau et en pente faible, profonds, bien et modérément bien drainés (60%) et des sols de texture grossière en pente faible à modérée, profonds et excessivement drainés.

Les sols les plus importants sont dans des dépôts salins marins. Le composant 2 consiste de sables fins à moyens avec peu ou pas de développement de profil de sol. Le composant 1 a une nappe phréatique et des lentilles compactes d'origine marine (Arca Senilis) et des sebkhas sont compris dans ce composant. Le composant 2 a des dunes littorales et des sols sablonneux qui ressemblent le composant 1 des unités C2E2 et C2E1. Les sols moins importants sont de texture modérée avec un développement de profil de sol modéré. Ces sols contiennent souvent des lentilles de sables et des coquilles.

On utilise la terre pour le pâturage et la couverture végétale est généralement de pauvre à bonne pour le composant 1 et pauvre pour le Composant 2 qui est sévèrement érodé. Ces sols ont une Convenance N1 pour l'agriculture. La basse pluviométrie est la limitation la plus grande pour ces sols et le composant 1 est limité en plus par la salinité élevée. Cette région, appellée l'Aftout es Sahéli, a été étudiée pour la possibilté d'irrigation (Sogreah, 1974)

VI. LES PROPRIETES DE SOL , LE POTENTIEL, ET AUTRES CARACTERISTIQUES DE LA TERRE

Dans cette section les caractéristiques divers du sol et les interprétations sont identifiées ou alliées aux traits observés ou mesurés du sol. La convenance à l'agriculture, les limitations, et les autres caractéristiques fondées sur l'agriculture sont définies et liées aux critères climatiques ou physiques.

Les caractéristiques physiques observées dans les champs étaient à la base des observations faites sur place. Quelques caractéristiques de sol, comme la perméabilité et la capacité de l'eau sur place, étaient inférés de la nature des autres caractéristiques déterminées du sol. Les analyses chimiques et les autres analyses des laboratoires ont produit les données de base du sol (pH et la conductivité électrique) ainsi que les critères utilisés dans les considerations taxonomiques (la capacité d'échanges cation, le niveau de base de saturation). La discussion suivante réflète l'importance des caractéristiques de ces sols et les interprétations pour une évaluation générale des environnements des sols dans le sud-ouest de la Mauritanie.

Les Tableaux

Des caractéristiques sélectionnées sont présentés sur le Tableau 3-1. Ce tableau consiste de caractéristiques de sol qui ont été jugés importants dans la zone d'intervention du projet. La section précédente (Descriptions Brèves des Cartes) a compris une discussion de plusieurs de ces caractéristiques selon la définition de l'unité cartographique. Toutes les déscriptions en tête des tables, sauf "Terme de Référence" sont basés sur des guides établis (Soil Survey Staff, 1952 et 1957, FAO 1977).

La condition actuelle de la terre, le potentiel de la terre et les convenances sont dans le Tableau 3-2. La couverture végétal de la terre et l'érosion de la surface sont des interprétations subjectives fondées sur les observations faites sur place (de janvier jusqu'a la fin de mai 1981) et sur base des composants spectraux de Landsat. Le groupement de l'érosion éolienne (WEG) reflète la facilité avec laquelle la surface du sol est érodée par le vent. Le hasard de l'érosion est un phenomène éolienne et hydraulique. Il est déterminé par le type et le pourcentage de la couverture de la surface (des fragments grossiers et/ou végétation), le facteur "WEG", la pente, le drainage du sol et la perméabilité. Cette interprétation indique le degré de la limitation de l'érosion pour l'utilisation de la terre.

Les catégories du potentiel agricole sont basées sur le système FAO de classification des convenances de la terre. Les catégories de ce système sont liées aux conditions actuelles de la terre. L'ordre des convenances divise les terres en catégories convenables et non-convenables d'après l'usage particulier.

On peut supposer que les terres convenables (S) produisent des rendements éprouvés qui justifient les investissements initiaux. Une catégorie conditionnellement convenable (SC) s'applique aux endroits qui pourraient être convenables sous conditions spécifiques.

S1 Très convenable ou souhaitable. Les terres n'ont pas de limitations significatives pour l'utilisation donnée. Ces terres sont très productives. La production n'est pas limitée par les facteurs de sol et on peut justifier les investissements initiaux nécessaires et/ou les pratiques de conservation.

S2 Une convenance modérée. Les terres ont des limitations. Ces terres ont une productivité modérée. Les récoltes sont diminuées par les limitations de sol. Les investissements initiaux peuvent donner des bénéfices modérés.

Voir la page 131 pour la continuation.

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suite).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
						Région de sol A						
Alluvial												
AA1	1	50	330	NL	D	MF,F	0	VS,S	VP,P	SA,MA	M	PI,F
	2	50		NL,GS	D	C,MC	0	SE,W	SE,W	SA/N	VL,L	PI,F
AA2		100	260	NL	D	MF	0	S,MS	SP	MA,SA/N	M,H	F,S
Eolion												
AE1	1	60	120	GS,MS	D	C	3	R	ED	MA,SA	L	F,S,
	2	40		ST	VS	R	5	-	EO	SA/N	VL	F
AE2	1	50-80(65)††	690	GS	D	C	0	R	ED	SA,MA	L	F
	2	20-40(35)		NL-GS	D	MC-MF	4	M-MR	W	SA	L,M	F
Lithique												
AL1	1	70	330	ST	VS	R	5	-	ED	SA/N	VL	F
	2	30		MS	D	C	0	R	ED	MA	L	F
AL2		100	60	MST-ST	VS	R	5	-	EO	SA/N	VL	F
AL3	1	30-50(45)	400	ST	VS	R	5	-	ED	SA/N	VL	F
	2	20-40(30)		GS	D	MC-G	4	MR	SE	SA	L	S,F
	3	10-30(25)		GS	D	MF	4	MS	MW	SA	M	S,F
AL4	1	60	360	MST-ST	VS	R	4	-	ED	SA/N	VL	F
	2	40		GS-MS	S-D	C	3	R	ED	MA	L	F
Terres Hautes												
AU1	1	30-70(60)	1030	NL,GS	D	M-MF	4	M	W	SA	M	F,S
	2	30-70(40)		NL	D	MC	2	MR	SE-W	SA,MA	L-M	F,S
AU2	1	50	470	GS	D	MC-M	3	MS	W	SA	L	F,S
	2	50		GS	D	C	2	R	ED	MA	L	F
AU3		100	540	NL-MS	D	M,MF	4	MS-M	W	SA-MA	M	F,S
AU4	1	70	610	NL	D	MF	2	M	W	SA/N	M	F,S
	2	30		GS-MS	VS	R,M	4	R	SE	SA/N	L	F,S
AU5		100	370	NL-GS	D	MF	4	MS-M	SP-W	MA	M	F,S
AU6	1	65	100	NL	D	F	0	MS	MW	MALK	M	F,S
	2	35		NL	0	M	0	MR	W	SA/N	M	F

†Les termes et les critères se trouvent en fin du tableau

††Basé dur la zone entière

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suite).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
						Région de sol B						
Alluvial												
BA1	1	60	1140	NL	D	MF-F	0	VS-MS	VP-SP	MA	M,H	PI-F
	2	40		NL	D	MC-MF	0	MS-R	SP-SE	MA,SA/N	L,M	PI-F
BA2	1	60	1680	NL	D	MC-MF	0	MS-R	SP-SE	MA,SA/N	L,M	PI,F,S
		40		NL	D	MF-F	0	VS-MS	VP-SP	MA	M,H	PI,F,S
BA3		100	950	NL	D	M-F	0	VS-MS	VP-SP	MA	M,H	PI,F,S
BA4		100	1420	NL	D	MF,F	2	S-M	SP-MW	SA/N,MA	M,H	PI,F
BA5		100	310	NL,GS	D	C,ME	2	R	SE	SA/N	L	F,S
BA6	1	50-80(50)	170	NL	D	MF	0	M	SP-MW	SA/N	M,H	F
	2	20-50(50)		NL	D	MF	0	M	W	MALK	M,H	F
BA7		100	100	NL,GS	D	MC,M	2	MR	SE,W	SA/N	L,M	F,S
BA8		100	540	NL	D	F,MF	0	VS-MS	P-W	SA/N	M	F,S
BA9		100	80	NL	D	M	3	M	W	SA/N,MALK	M	F,S
BA10	1	60	500	NL	D	MF,F	0	S	MW	MALK	L,M	F,S
	2	40		NL,GS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
BA11	1	60	590	NL,GS	D	M	0	M	W,MW	SA/N,MALK	L,M	F
	2	40		GS,MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
Eolien												
BE1	1	40	2350	NL,GS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	30		NL,GS	D	G	5	R	ED	SA/N	VL	F
	3	30		ST	VS	R	4	-	ED	SA/N	VL	F
BE2		100	800	GS-MS	D	C	1	R	ED	SA/N	L	F,S
BE3	1	70	950	GS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F,S
	2	30		GS	D	MF	4	MS	W	SA/N	M	F,S
BE4	1	65	310	MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	35		GS	D	C	0	R	ED	SA/N	L	F,S

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suivi).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
						Région de sol B						
BE5	1	50-80(65)	460	ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	F
	2	20-50(20)		NL,GS	D	M-S	4	R-W	W-ED	SA/N	M	F
	3	0-20(15)		ST	VS	R	5	-	ED	SA/N	VL	F
BE6		100	2520	MS,MST	D	C	0	R	ED	SA/N	L	F,S
BE7		100	150	MST,ST	D	C	0	R	ED	SA/N	L,VL	F
BE8		100	4930	NL,GS	D	C	0	R	ED	SA/N	L	F
BE9	1	70	580	MS	D	C	0	R	ED	SA/N	L,VL	F,S
	2	30		GS,ST	D-VS	S,R	4	R	ED	SA/N	VL	F
BE10	1	70	2670	MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	30		GS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
BE11	1	70	920	NL,GS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F,S
	2	30		MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
BE12	1	40	1030	MST,ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	F
	2	35		MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	3	25		GS	VS	S	5	R	ED	SA/N	VL	F
BE13	1	50	1740	MS,MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	50		NL,GS	D	M	4	M	W	SA/N	M	F
BE14		100	1290	MS,MST	D	C	2	R	ED	SA/N	VL,L	F
BE15	1	60-90(80)	1120	MS	D	C	0	R	ED	MA-SA/N	VL,L	F,S
	2	10-40(20)		NL,GS	D	M,G	4	M	W,SE	SA/N	L,M	F
BE16	1	70	4550	GS,MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F,S
	2	30		MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
BE17		100	150	GS	D	C	2	R	ED	SA	L	-
BE18	1	75	4940	MS,MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	API
	2	25		NL,GS	D	C,MC	0	R,MR	ED,SE	SA/N	L	API,F,S
BE19	1	50-70(60)	710	MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	30-50(40)		NL	D	MF,F	0	S,MS	SP,P	MA	M	F,S

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suite).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
Région de sol B												
BE20	1	75	2030	MS,MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F,S
	2	25		NL,GS	D	MF,F	0	S,MS	SP,P	MA	M	F,S
BE21		100	1520	GS,MS	D	C	1	MR,R	ED	MA-SA/N	VL,L	F,API
BE22		100	300	MS	D	C	0	R	ED	MA-SA/N	VL,L	F,S
Lithique												
BL1	1	50	3060	MS	VS	S,R	5	-	ED	MA	VL	F,S
	2	50		GS	D	M,MF,G	4	MS	W	SA/N	M	F
BL2		100	630	ST	VS	R	4	-	ED	MA	VL	F,A
BL3		100	10,050	GS,ST	VS	R,S	4	-	ED	SA/N	VL	F,A,PI
BL4	1	85	5070	GS-ST	VS	R	3	-	ED	SA/N	VL	F
	2	15		GS	D	MC,C	3	MR	SE,ED	SA/N	L	F,S
BL5	1	60-80(70)	1940	NL-ST	VS	R	3	-	ED	SA/N	VL	-
	2	20-40(30)		GS,MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	-
Pavé du Désert												
BP1	1	50	260	NL,GS	D	S	4	MR	ED	SA/N	VL	F
	2	50		GS	D	C,MC	4	R	SE,ED	SA/N	L,VL	F
BP2		100	5410	NL,GS	D	M,G,S	4	M	W	MALK	M	F,S,PI
BP3	1	35	180	NL,GS	D	G,S	5	VR	ED	SA/N	VL	F,S
	2	35		GS	D	C,MC	3	R	ED,SE	SA/N	VL,L	F
	3	30		MST	VS	R	5	-	ED	SA/N	VL	F
BP4	1	50	3720	MS	D	G	5	VR	ED	SA/N	VL	F
	2	50		NL,GS	D	M,MF	3	MS,M	W	MALK	M	F,PI
BP5		100	340	NL,GS	0	M,MF,G	4	M	W	SA	M	F

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suite).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
							Région de sol B					
Terres Hautes												
BU1	1	60-80(70)	580	NL,GS	D	M,MC	3	MS,M	W	MA	L,M	F
	2	20-40(30)		GS	VS	S,R	5	-	ED	SA/N	VL	F
BU2		100	3100	NL	D	M	3	MS	W	MALK-SA/N	M	F
BU3		100	1200	GS	D	C,MC	3	R	SE-ED	SA/N	VL,L	F
BU4	1	80	1310	NL,GS	D	C,MC	2	R	ED-SE	VSA,SA	VL,L	F,S
	2	20		GS,ST	VS	R,S	5	-	ED	SA/N	VL	F
BU5	1	50	2440	GS	D	M	3	MS	W	SA/N,MALK	M	F
	2	50		L,MS	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
BU6	1	70	1360	GS,MS	D	C,MC	2	R	ED,SE	SA	VL,L	F,S
	2	30		GS-ST	VS	R,S	5	-	ED	SA/N	VL	F
BU7	1	75	1750	NL	VS	MC,M	3	M	W,SE	MA	VL,L	F,S
	2	25		ST	VS	R,S	5	-	ED	SA/N	VL	F
BU8		100	3010	GS,MS	D	MC,C	2	R	SE,ED	SA/N	L.VL	F,S
BU9		100	1550	NL,GS	VS,S	M	3	M	W,SE	MA	VL,L	F,S
BU10	1	60	580	GS,MS	D	C,MC	3	M	W	MA-SA/N	L	F,S
	2	40		GS,MS	VS	G,S	5	-	ED	SA/N	VL	F,S

Tableau 3-1. Les propriétés du sol des unités cartographiques (suite).

Unité carto-graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pente du sol†	Profondeur du sol	Texture de sol	Pourcentage de fragments grossiers	Perméabilité	Drainage intérieur du sol	Réaction du sol	Capacité de l'eau disponible	Termes de référence
							Région de sol C					
Alluvial												
C1A1		100	60	NL,GS	D	MF	0	M	SP	SA/N	M	PI,F,S
C1A2		100	50	NL,GS	D	C,ME	0	R	ED,SE	SA/N	L	F,S
C2A1	1	60	430	NL,GS	D	M	0	M,MR	W,MW	MALK	L,M	PI,F
	2	40		GS,MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	PI,F
Eolien												
C1E1		100	7940	MS,ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	A,PI
C1E2		100	920	GS,ST	D	C	2	R	ED	SA/N	VL	F
C1E3		100	17,420	MS,ST	D	C	2	R	ED	SA/N	VL	F
C1E4		100	270	GS	D	C	2	R	ED	SA/N	VL	OF
C1E5	1	60	2080	MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	OF
	2	40		GS	D	C	2	R	ED	SA/N	VL	OF
C1E6	1	55	940	GS-MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	F
	2	45		NL	D	MF	4	M	W	MALK	M	F,S
C1E7	1	75	11,220	MS-ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	F,S,P
	2	25		NL	D	M	0	M	W	MALK	M	F
C1E8	1	80	1480	MS,ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
	2	20		NL	D	F	0	S	SP	SA/N	M	F
C2E1	1	55	1550	MS-ST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL	F
	2	45		NL	D	M	0	M	W	MALK	M	S,F
C2E2		100	1900	MS-MST	D	C	0	R	ED	SA/N	VL,L	F
Lithique												
C1L1		100	510	NL	D	G	5	R	ED	MALK	L	OF
C1L2		100	4830	NL-ST	VS	R	4	-	ED	SA/N	VL	F,PI
C1L3		100	920	GS	VS,MD	C,R	3	R	ED	SA/N	L	OF,PI
C1L4	1	40-80(55)	1170	ST	VS	R	3	-	ED	SA/N	VL	A
	2	20-60(45)		MST,ST	D	C	3	R	ED	SA/N	VL	A

Tableau 3-1 (Suite).

TERMES ET CRITERES

Pente du sol: NL - presque à niveau (0-3%); GS - en pente douce (3-6%); MS - en pente modérée (6-10%); MST - en pente assez forte (10-20%); ST - pente forte (>20%).

Profondeur de sol: D - profond (>120 cm); MD - modérément profond (50 - 100 cm); S - peu profond (25 - 50 cm); VS - très peu profond (<25 cm).

Texture: S - pierreuse; R - rocheuse; G - graveleuse; C - grossière: sables et sables argileux; MC - modérément grossière: argiles sablonneuses et argiles sablonneuses fines; M - moyenne: argiles sablonneuses très fines, argiles ou terres grasses, limon argileux, limon; MF - modérément fine: argile, argiles limoneuse, limon argileux; F - fine: argile sableuse, argile limoneuse et argile.

Fragments grossières: 0 - 0% de couverture de sol; 1 - 0,1%; 2 - 0,1 à 3%; 3 - 3 à 15%; 4 - 15% à 90% 5 - plus de 90%.

Permeabilité(cm/hr): VS - très lente, <0,1; S - lente, 0,1 à 0,5; MS - modérément lente, 0,5 à 1,5; M - modérée, 1,5 à 5,1; MR - modérément rapide, 5,1 à 15,2; R - rapide, 15,2 à 50,8; VR - très rapide, plus de 50,8.

Drainage intérieur de sol: VP - très pauvrement drainé; P - pauvrement drainé; SP - assez pauvrement drainé; MW - modérément bien drainé; SE - assez excessivement drainé; ED - excessivement drainé.

Réaction de sol (pH): VSA - très fortement acide, <4,2; SA - fortement acide, 4,3 à 5,0; MA - modérément acide, 5,1 à 6,0; SA/N - légèrement acide à neutre, 6,1 à 7,3: MALK - modérément alcalin, 7,4 à 8,2; SALK - fortement et très fortement alcalin, >8,2.

Capacité en eau disponible (profondeur jusqu'à l'horizon limitant, ou 140 cm): VL - très basse, 0 à 8 cm; L - basse, 8 à 15 cm; M - modérée, 15 à 23 cm; H - élevée, >23 cm.

Termes de référence (en plus des interprétations Landsat): F - observations faites sur place; OF - observations faites des autres levés topographiques (pâturage ou sylviculture); A - reconnaissance aérienne; API - interprétation des photographies aériennes; PI - information publiée.

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale†	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations majeures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	En décrue Sorgho
						Région de sol A					
Alluvial											
AA1	1	50	330	3,2	NS	4	1	W,V,I	52(90%)††	XX*	XX
	2	50		1	NS,M	1,2	3 Wi	M,F	53	X**	
AA2		100	260	1	NS	4,6,7	2 W	I	S2(80%)	XX	XX
Eolien											
AE1	1	60	120	1	NS,M	1	3 Wi	M,E,F	SC(80%)	X	
	2	40		1,2	NS	8	1	D			
AE2	1	50-80(65)†††	690	1	NS	1	3 Wi	M,E,F	SC	X	
	2	20-40(35)		3	SE	2,3,4	4 W, 3 Wi		N1		
Lithique											
AL1	1	70	330	1,2	NS	8	1		N2		
	2	30		1	M	1	3 Wi	M,E,F	SC(75%)	X	
AL2		100	60	1-3	NS	8	1		N2		
AL3	1	30-50(45)	400	1,2	NS	6	1		N2		
	2	20-40(30)		2	S	3	4 Wi,3 W		N1		
	3	10-30(25)		3	SE	4	4 W, 2 Wi		N1		
AL4	1	60	360	3	NS	8	1		N2		
	2	40		2,3	SE	1	3 Wi		N1		
Terre Haute											
AU1	1	30-70(60)	1030	3	SE	4,5	4 W, 3 Wi		N1		
	2	30-70(40)		2	M,SE	3	4 Wi	E,M	S3	X	X
AU2	1	50	470	3	SE	3	3 Wi,3 W		N1		
	2	50		2,3	SE	1,2	4 Wi		N1		

†Les termes et les critères se trouvent en fin du tableau

††Pourcentage du composant avec une valeur de S, pas de valeur indique 100% du composant

†††Base sur la zone entière

*convenance très bonne
**convenance bonne

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale[†]	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations maieures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	En décrue Sorgho
						Région de sol A					
AU3		100	540	3	SE	4	4 W, 2 Wi		N2		
AU4	1	70	610	1,2	NS	4L	2 W	G,V,A	S2(70%)	XX	X
	2	30		1	NS	6,8	1		N2		
AU5		100	370	3,2	SE	4	3 W		N1		
AU6	1	65	100	1	NS	4L	1	V,A	S2(70%)	XX	X
	2	35		1	NS	5	2-3 Wi	M,F	S2(8%)	XX	XX

[†]Les termes et les critères se trouvent en fin du tableau

[††]Pourcentage du composant avec une valeur de S, pas de valeur indique 100% du composant

[†††]Basé sur la zone entière

*convenance très bonne
**convenance bonne

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale†	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations majeures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	Sous pluie	En décrue Sorgho
						Région de sol B						
Alluvial												
BA1	1	60	1140	2,3	NS	4	1	V,I	S2(90%)			XX
	2	40		2	NS	2-4	2 Wi		N1			
BA2	1	60	1680	2	NS	2-4	2 Wi		N1			XX
	2	40		2,3	NS	4	1	V,I	S2(90%)			XX
BA3		100	950	1,2	NS	4	1		N1			
BA4		100	1420	1,2	NS	4	2 W	V,I	S2(60%)			XX
BA5		100	310	2,1	M	1,2,3	3 Wi		N1			
BA6	1	50-80(50)	170	1	NS	4	1		S2 Palm Grove			
	2	20-50(50)		2,3	NS	4	2		N1			
BA7		100	100	1,2	M	3,5	2,3 Wi	C,M,F	SC	X	X	
BA8		100	540	1,2	NS	4	1	V,I	S2(80%)			XX
BA9		100	80	1,2	NS	5	2 Wi		N1			
BA10	1	60	500	3	NS	4	1		N1			
	2	40		3,2	SE	1	4 Wi		N1			
BA11	1	60	590	2,3	NS	6	1		N1			
	2	40		3	SE	1	4 Wi		N1			
Eolien												
BE1	1	40	2350	2	M,SE	1,2	4 Wi		N1			
	2	30		3	NS	8	1		N2			
	3	30		3	NS	8	1		N2			
BE2		100	800	1	NS	1,2	3 Wi	C,M,F	SC(90%)		X	

†Les termes et les critères se trouvent en fin du tableau

*convenance très bonne
**convenance bonne

††Pourcentage du composant avec une valeur de S, pas de valeur indique 100% du composant

†††Basé sur la zone entière

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale[††]	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations majeures	Classe FAO	Sous pluie	En décrue
										Sorgho-mil	Sorgho
						Région de sol B					
BE3	1	70	950	2,3	SE	1,2	4 Wi		N1		
	2	30		3	NS	4	2 W		N1		
BE4	1	65	310	2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
	2	35		1,2	NS,M	1	3 Wi		N1		
BE5	1	50-80(65)	460	3	SE	1	4 Wi		N1		
	2	20-50(20)		3	NS	8	1		N2		
	3	0-20(15)		3	NS	8	1		N2		
BE6		100	2520	1,2	NS,M	1	3 Wi	C,M,F	N1 (SC 2.0% of area)	X	-
BE7		100	150	3	SE	1	4 Wi		N2		
BE8		100	4930	1,2	NS,M	1	3 Wi		N1		
BE9	1	70	580	3	SE	1	4 Wi		N2		
	2	30		3	NS	8	1		N2		
BE10	1	70	2670	2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
	2	30		1,2	M,NS	1	3 Wi		N1		
BE11	1	70	920	1	NS	1	3 Wi		N1		
	2	30		2	M,SE	1	4 Wi		N1		
BE12	1	40	1030	3	SE	1	4 Wi		N2		
	2	35		2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
	3	25		3	NS	8	1		N2		
BE13	1	50	1740	3	SE	1	4 Wi		N1		
	2	50		3	NS	6	1		N1		
BE14		100	1290	3	SE	1	4 Wi		N1		
BE15	1	60-90(80)	1120	2,3	M,SE	1	3 Wi		N1		
	2	10-40(20)		3	NS	6	1		N2		

[†]Les termes et les critères se trouvent en fin du tableau

[††]Pourcentage du composant avec une valeur de S, pas de valeur indique 100% du composant

[†††]Basé sur la zone entière

*couverance très bonne
**couverance bonne

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale†	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations majeures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	En décrue Sorgho
						Région de sol B					
BE1f	1	70	4550	1,2	M	1	3 Wi		N1		
	2	30		2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
BE17		100	150	1	NS	1,2	3 Wi	C,M,F	SC(90%)	X	
BE18	1	75	4940	2	M	1	3,4 Wi		N1		
	2	25		2,1	M,NS	1,2,3	3 Wi		N1		
BE19	1	50-70(60)	710	2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
	2	30-50(40)		1,2	NS	4	1	V,I	S2(90%)		XX
BE20	1	75	2030	2	M,SE	1	4 Wi		N1		
	2	25		3	NS	4	1		N1		
BE21		100	1520	2,3	M,SE	1,2	4 Wi		N1		
BE22		100	300	1,2	NS	1	3 Wi		N1		
Lithique											
BL1	1	50	3060	3	NS	8	1		N2		
	2	50		3	NS	6	3W		N1		
BL2		100	630	3	NS	8	1		N2		
BL3		100	10,050	3,2	NS	8	1		N2		
BL4	1	85	5070	3,2	NS	8	1		N2		
	2	15		2	M	2,3	3 Wi	C,M,F	N1 (SC 5.0%)	X	
BL5	1	60-80(70)	1940	3	NS	8	1		N2		
	2	20-40(30)		2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
Pavé du Désert											
BP1	1	50	260	3	NS	8	1		N2		
	2	50		2,3	SE	1,2	4 Wi		N1		
BP2		100	5410	3	NS	6,8	1		N1		

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations majeures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	En décrue Sorgho
						Région de sol B					
BP3	1	35	180	3	NS	8	1		N2		
	2	35		2	M,SE	1,2	4 W1		N1		
	3	30		3	NS	8	1		N2		
BP4	1	50	3720	3	NS	8	1		N2		
	2	50		3	NS	4,6	2		N1		
BP5		100	340	3	M	4,6	3 W1		N1		
Terre Haute											
BU1	1	60-80(70)	580	3,2	SE	2,3	4 W1		N1		
	2	20-40(30)		3	NS	8	1		N2		
BU2		100	3100	3	NS	6	3 W1		N1		
BU3		100	1200	1	NS	1,2	3 W1		N1		
BU4	1	80	1310	1	NS	1,2	3 W1	C,M,F	SC	X	
	2	20		3	NS	8	1		N2		
BU5	1	50	2440	3	NS	6	3 W		N1		
	2	50		2,3	SE	1	4 W1		N1		
BU6	1	70	1360	1,2	M	1,2,3	3 W, 3 W1	C,M,F	N1(SC 5% of area)	X	
	2	30		3	NS	8	1		N2		
BU7	1	75	1750	2,3	NS	3,5	2 W1		N2		
	2	25		3	NS	8	1		N2		
BU8		100	3010	2,3	M,SE	1,2,3	4 W1		N1		
BU9		100	1550	3	NS	6	1		N2		
BU10	1	60	580	3,2	SE,M	1,2,3	4,3 W1	C,M,F,E	N1(SC 10% of area)	X	

Tableau 3-2. Les potentiels du sol et les autres caracteristiques des unités cartographiques (suite).

Unité carto graphique du sol	Composant de l'unité	%	Zone Km²	Pourcentage couverture végétale[1]	Erosion	Groupe érosion éolienne	Le hasard de l'érosion	Les limitations mesures	Classe FAO	Sous pluie Sorgho-mil	En décrue Sorgho
						Région de sol C					
Alluvial											
C1A1		100	60	1	NS	4	2 W	C	S2 Palm groves		
C1A2		100	50	2	M	1-2	3 Wi		N1		
C2A1	1	60	430	2	M	4 L	3 Wi		N1		
	2	40		3,2	SE	1	4 Wi		N1		
Eolien											
C1E1		100	7940	3	SE	1	4 Wi		N1		
C1E2		100	920	3	SE	1	4 Wi		N1		
C1E3		100	17,420	3	SE	1	4 Wi		N1		
C1E4		100	270	2	M	1	3,4 Wi		N1		
C1E5	1	60	2080	3	M	1	4 Wi		N1		
	2	40		2	M	1	3,4 Wi		N1		
C1E6	1	55	940	2	M	1	3,4 Wi		N1		
	2	45		3	NS	4	1		N1		
C1E7	1	75	11,220	3,2	SE	1	4 Wi		N1		
	2	25		3	NS	4 L	3 Wi		N1		
C1E8	1	80	1480	2,3	M,SE	1	4 Wi		N1		
	2	20		3	NS	4	1		N1		
C2E1	1	55	1550	3	SE	1	4 Wi		N1		
	2	45		3	NS	4 L	3 Wi		N1		
C2E2		100	1900	3,2	SE	1	4 Wi		N1		
Lithic											
C1L1		100	510	3	NS	8	1		N2		
C1L2		100	4,830	3	NS	8	1		N2		
C1L3		100	920	3	SE	1	4 Wi		N2		
C1L4	1	40-80(55)	1170	3	NS	8	1		N2		
	2	20-60(45)		3	SE	1	4 Wi		N1		

Tableau 3-2 (Suite).

TERMES ET CRITERES

Couverture végétale: 1 - bonne >75%; 2 - assez bonne 50 à 75%; 3 - mauvaise <50%.

Erosion (de surface de sol): NS - zéro à faible, <25%; M - modérée, 25% à 75%; SE - sévère, >75%.

Groupe d'érosion éolienne: 1 - sables; 2 - sables à terre grasse; 3 - terres grasses sablonneuses; 4L - terres grasses calcaires; 4 - terres grasses argileuses ou plus fines (terres grasses argiles limoneuses avec >35% d'argile); 5 - terres grasses grossières (<18% d'argile); 6 - terres grasses fines; 7 - terres grasses limoneuses (35% d'argile); 8 - pas susceptibles au souffle.

Risque d'érosion: 1 - très peu considérable; 2 - peu considérable; 3 - modéré; 4 - sévère; Wi - le vent est le facteur principal; W - l'eau est le facteur principal.

Limitations principales: Voir texte.

Catégories FAO (convenance pour l'agriculture): S1 - très souhaitable; S2 - convenance modérée; S3 - convenance marginale; SC - convenance conditionnelle; N1 - pas souhaitable pour le moment; N2 - pas souhaitable en permanence.

Agriculture sous pluie et/ou décrue: XX - très convenable; X - convenable.

S3 - De convenance marginale. Ces terres ont des limitations sévères. Les récoltes sont très diminuées par les limitations du sol et à mesure que les investissements donnent des récoltes et des profits marginaux.

Les terres non-convenables (N) ont des propriétés de sol et/ou les caracteristiques qui empêchent l'emploie soutenable pour l'agriculture.

N1 - Pas convenable en ce moment. Les terres qui ont des limitations qu'on ne peut pas corriger economiquement bientôt. Ces limitations empêchent l'utilisation d'un façon déterminé.

N2 - Pas souhaitable en permanence: Les terres qui ont des limitations si sévères qu'elles sont immuables.

On emploie aussi les subdivisions pour distinguer en plus grand détail les limitations pour l'agriculture. Quand il y a plus d'une limitation, les symboles sont arrangés de gauche à droit dans l'ordre d'importance. Ces subdivisions indiquent les types de problèmes de sol qu'l faut addresser dans la gestion de la terre. On a employé les limitations suivantes:

a - alcalinité; réaction de sol alcalin et l'échange de la pourcentage du sodium est élevée.

c - climat; les conditions climatiques défavorables, des extrèmes en précipitation ou température.

d - profondeur et état caillouteux; très peu profond et/ou état caillouteux limitent l'enracinement.

e - érosion; dommage antérieure par érosion ou le risque élevé d'érosion.

f - fertilité; fertilité basse inhérente ou réponse limitée à fertilisation.

g - gravier surficiel ou pierres; les surfaces de pierre ou roche qui empêchent la cultivation ou l'emergence des semis.

i - inondation; susceptible aux inondations fréquentes.

m - défaut de moiteur; sol susceptible à la sècheresse.

p - les conditions physiques du sol; conditions du sol adverses autre que "v".

t - topographie; relief (macro ou micro), élévation ou pente.

v - vertisol; les vertisols avec beaucoup de mineraux altérables.

w - moiteur; la saturation de l'eau est la cause de la nappe phréatique élevée, la perméabilité lente, ruissellement lent ou une combination de ces facteurs.

Les préferences pour les cultures souhaitables pour les sols variables ont été employé dans la désignation des convenances. Tableau 3-3 range les cultures les plus importantes et les autres cultures possibles et leurs préférances pour les sols variables. Lorsque le sorgho et le mil sont les deux cultures les plus importants dans le sud-ouest de Mauritanie, celles ci sont les seules cultures qu'on a catégorisé selon convenance dans le Tableau 3-2. Les autres cultures, incluisant les variétés variables de mil, sont dans le Tableau 3-3, et ont l'apparance d'avoir du potentiel dans quelques parties de la zone du projet.

L'Erosion et le Hasard de l'Erosion

La perte du sol par érosion est un problème très grave dans la zone du projet. Le type d'érosion est fortement influencé par la topographie et une correlation très marquée se fait voir entre les formes de la terre et le type d'érosion dans la distribution de la topographie par zones pédo-climatiques (Fig 3-17). Le sol de la Zone C subit le plus l'érosion éolienne et la Zone de Sol A a subit l'érosion hydraulique la plus sévère. La topographie éolienne est très susceptible à l'érosion éolienne quand la terre a peu de couverture, la surface est sèche et il y a des vents. Les conditions qui influencent l'érosion hydraulique sont; les pentes fortes, l'infiltration lente, le manque de couverture et les pluis très fortes. Les terres hautes sont dans la catégorie topographique qui resentent le plus les effets negatifs de l'érosion hydraulique.

Le sol crouteux est parfois lié avec le dommage de l'érosion. Dans la zone de B et C les régions sableuses compactées se trouvent dans quelques endroits ou il y a eu une érosion sévère. Dans ces cas la surface endurcie du sable est le resultat de la cimentation faible causé par la solubilité de la silice à un pH élevé. La déposition des sables alcalins sur les sables décomposés produira souvent les mêmes résultats.

Dans la région du Guidimaka les surfaces denudées et endurcies sont communes. Ici l'érosion de l'horizon superficiel du sol, qui est une zone d'une accumulation de matière organique, a révelé des horizons de substrata qui sont basses

Table 3-3 Les exigences du sol pour les cultures adaptées aux parties de la zone du projet (d'après Young, 1976).

	Texture				Profondeur		Drainage			Moiteur			Réaction (pH)		Les Nourritures			
La Culture	Préférée		Tolerée		Préférée	Tolerée	Exigé	Tolerè			Exigée	Bien Tolerée			Exigées			
	Mod. Fine	Moyenne	Mod. Grossière	Grossière	Profonde	Peu Profonde à Superficielle	Bon	Impartait	Pauvre	Résiste Sécheresse	AWC° Elevé	AWC° Bas	Range Optimum	Range Maximum	Elevées	Moyennes	Basses	Deu Exigences Specialiséé
Maïs (*Zea mays*)	X				X		X	X		Basses	X		5,5-7,0	5,0-8,0	X			Azote Elévé
Sorgho (*Sorghum ssp.*)	X		X						X	Moyennes		X	5,5-8,5	5,0-8,5		X		Azote Elévé
Mil[1] (*Eleusine coracana*)			X			X	X			Moyennes		X				X		
Mil[2] (*Pennisetum typhoides*)		X	X	X			X			Elévées		X				X		
Mil Panicum (*Panicum milaceum*)			X							Elévées		X				X		
Riz (*Digitania exilis*)			X			X				Moyennes		X					X	
Arachides (*Arachis hypogaea*)		X Sableux	X	X			X			Moyennes		X	5,3-5,5	5,0-7,0		X		Equilibré
Niébés (*Vigna sinensis*)			X							Moyennes		X		5,0-7,0			X	

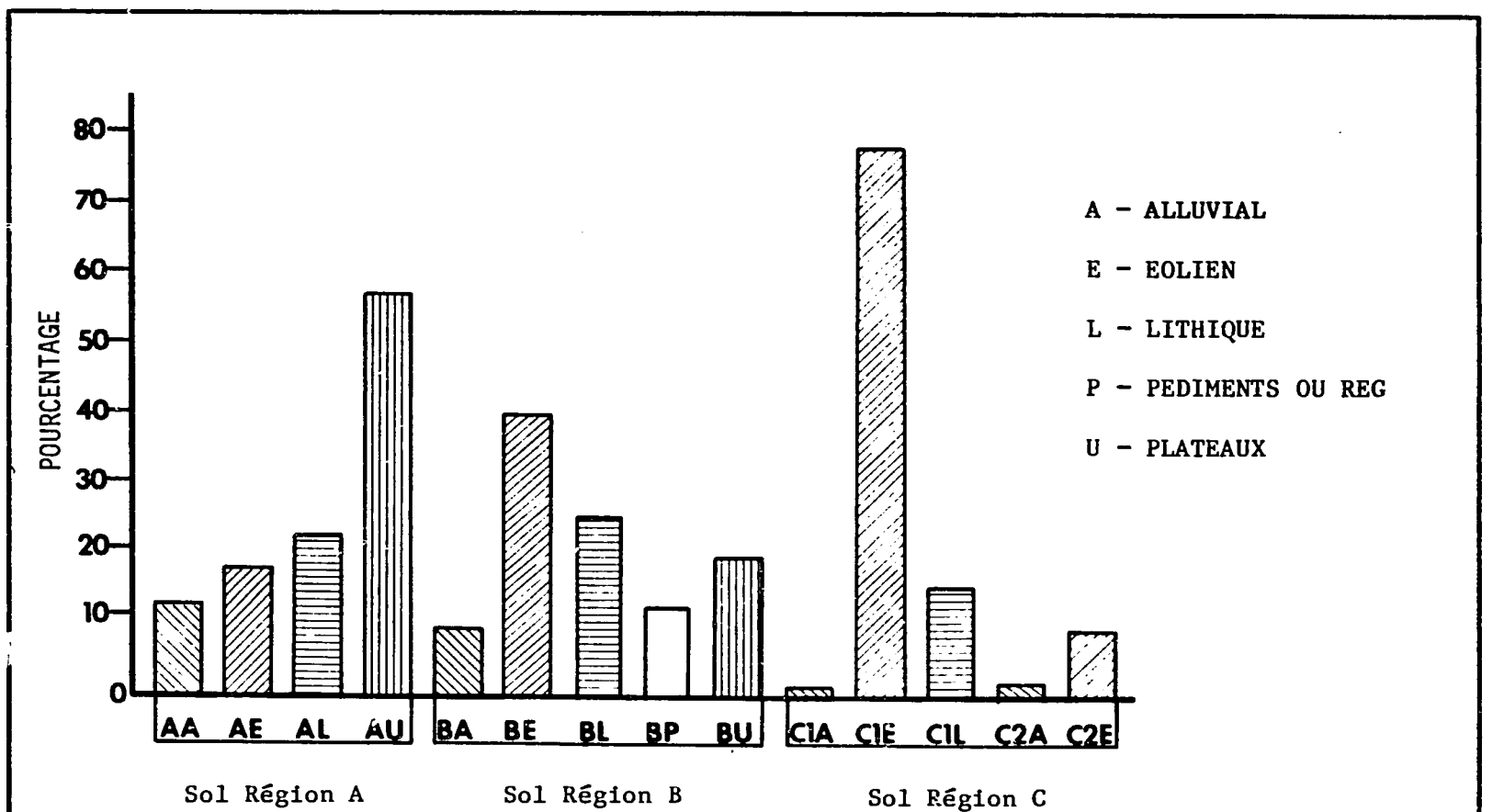


Fig. 3-17. Les proportions des topographies les plus importantes sont contrastées dans les zones sol-climat A, B et C. Les groupements alluviaux (c'est à dire AA, BA, C1A et C2A) diminuent dramatiquement dans les zones de sol (de gauche à droite), alors que l'inverse est vrai pour les groupements éoliens.

en matière organique. Les sols avec peu de matière organique et beaucoup de vase, généralement ont des stabilités structurelles très basses qui sont liés avec le sol crouteux (Carz et Evans, 1974). Le troisième type de sol crouteux a aussi été noté dans le sud de Harr et ce type est causé par l'alignement des paillettes de mica laminées ou en microlamination (Young, 1976).

L'empiètement des sables est un problème majeur dans les parties du nord et central de la zone du projet. La Zone de Sol C est généralement la zone la plus sèche dans la zone du projet, et par conséquent, est la plus susceptible à l'érosion éolienne. Les unités cartographique C1E1, C1E2 et C1E3 composent une zone importante de sable mouvant dans les Régions du Tagant et Brakna. Les autres unités cartographiques éoliennes sont aussi affectés d'un degré ou l'autre.

La Zone de Sol B renferme de nombreux endroits où l'empiètement du sable est un problème sévère. Les zones avec les problèmes les plus graves sont à l'ouest des Plateaux du Tagant et Assaba. Les zones de mouvement active de sables sont dans les unités cartographiques BE5, BE7, BE12, BE13, et BE14. La topographie désertique et quelques unités de terres hautes sont affectées par le mouvement du sable, mais l'accumulation des quantités considérables de sable n'était pas visible sur les images Landsat. Ces unités sont généralement balayées par le vent et il y a peu qui empêche le mouvement du sable.

L'interprétation des hasards de l'érosion moderée ou sévère indique les unités cartographiques qui sont très susceptibles ou qui ont déjà beaucoup souffert. Les unités cartographiques qui sont dans la catégorie d'un hasard sévère d'érosion éolienne (4WI) ont généralement une texture grossière, ont un convert végétal très mauvais ou des fragments grossiers et ont souffert antérieurement l'érosion sévère de la surface. La catégorie "3WI" (le hasard éolien modéré) comprend des unités cartographiques avec des caractéristiques pareilles a celles mentionnées ci-dessus, mais le couvert végétal est d'assez bon à bon avec une precipitation annuelle qui est généralement plus grande que les unités avec une évaluation "4WI" (Fig 3-18).

Les Convenances à l'Agriculture

Le système FAO pour la classification des convenances est fondé sur les conditions actuelles de la terre bien que dans ce reportage, les terres qui sont convenables à l'agriculture, demanderont l'installation de structures. On a utilisé trois des quatre classifications des convenances (c'est à dire S2, S3, SC) pour catégoriser les terres avec le potentiel pour des récoltes climatiquement adaptées (Fig 3-19). On n'a pas utilisé la categorie S1 (très convenable) à cause des

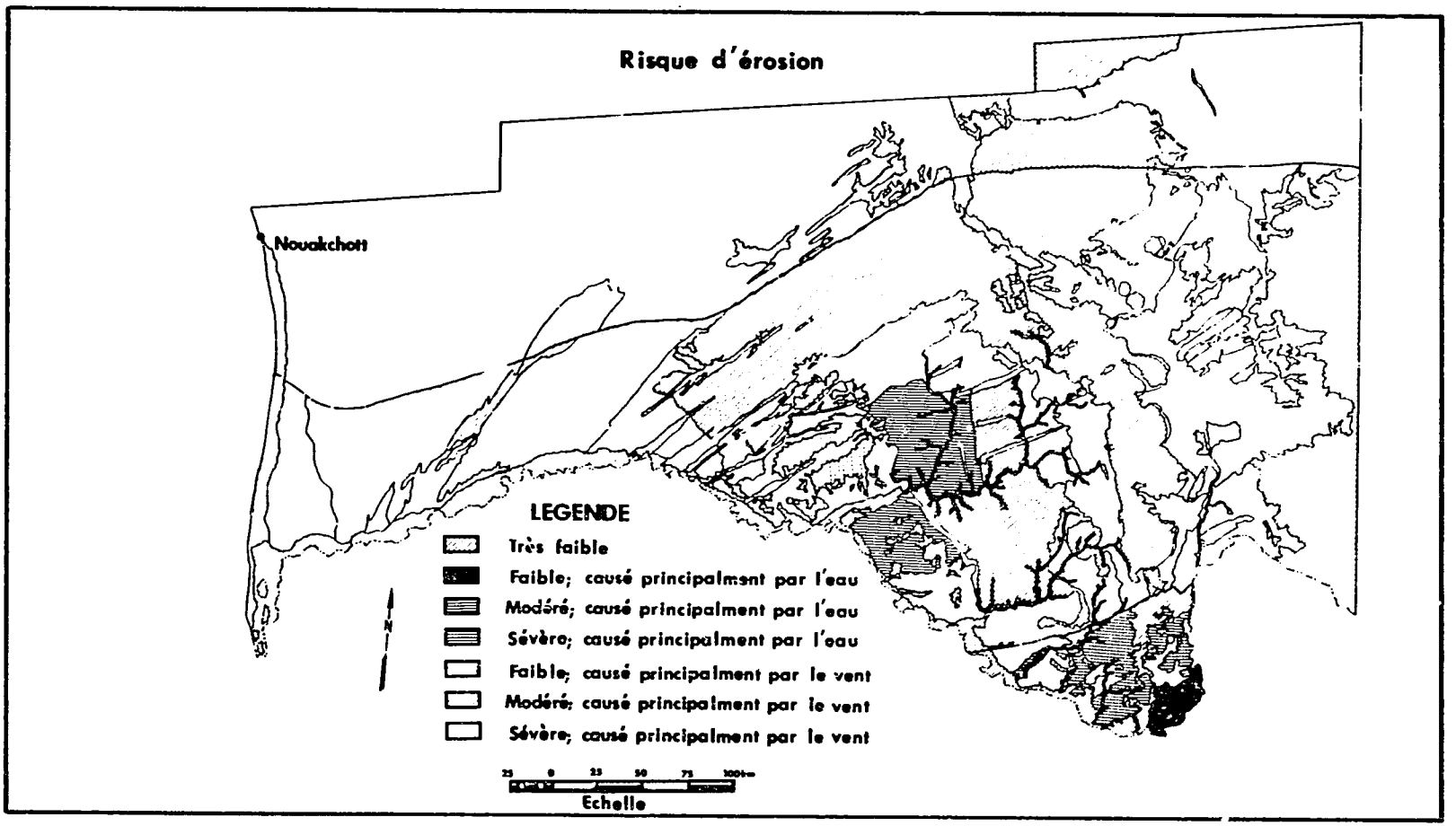


Fig. 3-18. Les risques d'érosion dans la zone du projet. Cette taxonomie à été basée sur la qualitée des sols dominants dans chaque unité cartographique (par exemple, Composant 1).

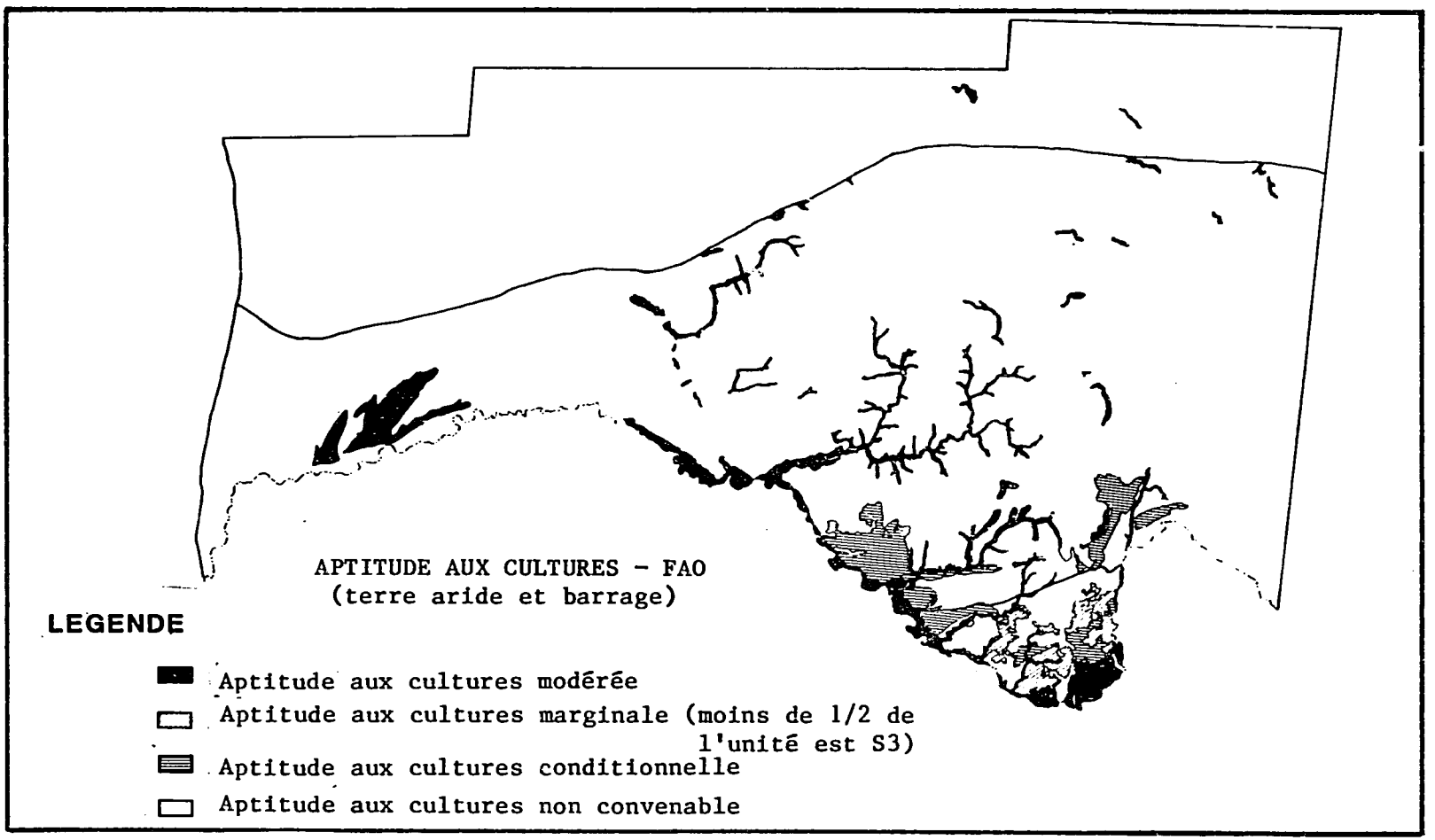


Fig. 3-19. Les convenances pour l'agriculture sous pluie et l'agriculture de décrue d'inondations pour la zone du projet. Les unités cartographiques ayant plus de 15% de convenance "souhaitable" pour une zone y sont comprises. (Voir la carte des sols et le tableau 3-2).

extrêmes et des variabilités associés avec le climat. Le sorgho et le mil ont une convenance très bonne ou bonne pour quelques unités cartographiques. Quelques moissons alternatives sont identifiées dans la Table 3-3; les données limitées d'autres moissons régionales empêchent leurs inclusions.

L'échelle de ce projet empêche la délinéation des terres alluviales de petites dimensions qui ont une convenance à l'agriculture. On a discuté les endroits dans les déscriptions cartographiques applicables et dans une section brève qui suit la section de la convenance de l'agriculture. On a besoin de cartes à plus grande èchelle et plus détaillées pour envisager exactement les déterminations spatiales et superficielles de ces zones agricoles importantes.

Une Convenance Moderée (S2) Les unités cartographiques dans cette catégorie sont divisées entre les sols qui ont une convenance à l'agriculture de décrue-inondation, l'agriculture de saisons de pluies, ou les deux. Les terres qui ont une convenance à l'agriculture de décrue ont été utilisées depuis longtemps et assez frequemment de cette façon; d'autres endroits qui ont du potentiel manquent seulement de développement. Ces terres composent 2.5% de la zone du projet; quand on ne compte pas les unités de la Vallée de Fleuve Sénégal, le taux est de 1.6%. Ces chiffres pour les terres convenables à l'agriculture décevoient parce que le ruissellement la plupart des années serait probablement insuffisant pour le développement de toutes les terres possibles. Les unités cartographiques sont AA1 (le composant 1), AA2, BA1 (le composant 1), BA2 (le composant 2), BA4, BA8 et BE19 (le composant 2). Le sorgho est la moisson recommandée pour ce type de sol. Les limitations les plus communes sont les textures fines, le hasard des inondations et les nappes phréatiques sur-élevées. La fertilité est généralement très élevée pour ces sols et les nourritures de sol sont augmentées par les dépôts sedimentaires annuelles.

L'aménagement de l'espace agricole incluirait le labourage, les variétés de plantes résistantes a la maladie, et des programmes pour le contrôle des mauvaises herbes. Pour une meilleure gestion agricole, on a besoin de plus recherche et de programmes de vulgarisation rurale pour dicter la meilleure durée des inondations pour les sols de textures variables. On a evalué plus en detaille les sols de la Vallée de Fleuve Sénégal dans un compte rendu préalable (PNUD, 1977).

Les unités cartographiques restantes sont assez convenable à l'agriculture pluviale. Ces terres sont dans l'extrême du sud de la Région Guidimaka et elles occupent 0.3% des terres de la zone de projet. Les unités cartographiques AU4 (le composant 1) et AU6 composent ce groupement. Ces sols sont des

terres de texture fine ou modérément fine et ont une convenance pour le maïs et le sorgho. Les limitations sont les textures fines, l'alcalinité, et le profil de gravier (seulement dans AU4). La fertilité est assez bonne pour ces sols et quand on cultive cette terre la broussaille contribue à la fertilisation du sol. On pourrait utiliser ces terres plus intensivement qu'a présent. Pour une meilleure gestion agricole les pratiques recommandées sont la fertilisation, le labourage et l'assolement.

Une Convenance Marginale (S3) Les unités cartographiques de cette catégorie occupent 0.3% de la zone et renferment AU1 (le composant 2) et AA1 (le composant 2). Cest unités cartographiques se composent de sols de texture modérément grossière et on les utilise principalement pour le pâturage. Il y a seulement quelques zones dispersés de champs non-cultivés de buissons sur ces sols. Le mil, le sorgho, les niébés, et les arachides sont des moissons souhaitables. Les limitations sont l'érosion, le hasard de l'érosion, la sécheresse et la fertilité basse. Le gestion agricole doit inclure des programmes de fertilisation, de la protection contre l'érosion et l'assolement. L'intercalation des moissons est possible dans la plupart des endroits et le labourage est recommandé quand le sol est crouteux.

Une Convenance Conditionelle (SC) Les unités cartographiques de cette catégorie composent 1.7% de la zone du projet et comprennent AE1 (le composant 1), AE2 (le composant 1), AL1 (le composant 2), BA7, BE2, BE6 (2% de l'unité cartographique), BE17, BL4 (5% du composant 2), BU4 (le composant 1), BU6 (5% du composant 1), et BU10 (10% du composant 1). On recommande le mil pour ces sols. Les limitations les plus communes sont la sécheresse, le hasard de l'érosion, et une basse fertilité. La gestion doit inclure des programmes de fertilisation, de protection contre l'érosion et des espéces de plantes qui sont résistantes aux insectes et aux maladies. Les sols de SC sont différents aux sols de S3 en ayant une texture plus grossière (les sables argileux vs. les argiles sablonneuses) et l'unité (BA7) qui n'est pas plus grossière est dans une zone alluviale.

La catégorie de convenance conditioneile est fondée sur la production agricole marginale de la plupart des années. Le isohyet de 350mm forme une ligne de précipitation minimale nécessaire pour les sols avec une convenance SC. La précipitation nécessaire était déterminée par le budget agrohydrologique dans lequel 80% des besoins de moiteur pour les plantes (les variétés de 75 jours) est achevé pour 8 ans (ou plus) dans 10 ans (basé sur le travail de Dancette et discuté par Dancette et Hall 1979). Les moissons de maturité courte sont nécessaires pour ces sols; pourtant dans les années recentes le isohyet 350 a fait une retraite considérable au Sud et beaucoup de ces sols ont reçu moins de 350mm.

Le Potentiel pour le Développement des Terres Alluviales et d'autres Terres Des régions nombreuses dans la zone du projet ont une densité de drainage de moyenne à fine. La densité du drainage est une expression des materiels géologiques et le caractère de la surface de la terre. L'utilisation efficace des ruissellements avec de petits barrages et où les terrains élevées endiguées pourraient augmenter de loin le total des champs dans ces régions. Cette partie décrit les terres alluviales qui ont un bon ou assez bon potentiel pour le dévéloppement de l'agriculture mais qui sont trop petites pour être cartographiés sur l'échelle de la reconaissance-levé de terrain (1/500,000).

Les caractéristiques qui indiquent le potentiel pour le développement des terres alluviales sont: 1, des zones presque à niveau; 2, les zones d'inondations assez larges (min: 30m) 3, la présence d'une couverture qui est d'assez bonne à bonne 4; on manque de ravinements ou des ravinements pas peu profonds. Les critères enregistrés ci-dessus étaient appliqués subjectivement pendant la période des observations faites sur place. Les unités cartographiques qui possèdent des zones alluviales avec ces critéres (un bon potentiel) sont BE1, BE13, BE16, BL4, BL5, BU10, AU5, et AU6. La Zone de Sol A a aussi des terres alluvialles qui ont aussi une convenance modérée pour la culture sous pluie. Les unités cartographiques qui offrent moins, mais de néanmoins notables potentiels sont BE1, BE13, BE16, BL4, BL5. BU10, AU5 et AU6. Les terres alluviales avec des potentiels d'assez bon à bon ont généralement des textures fines à modérément fines et ont une bonne fertilité. Les limitations communes sont une consistance dure et le hasard de l'érosion hydraulique modéré.

Les autres terres qui ont l'apparance d'un bon potentiel pour l'irrigation sont les unités cartographiques qui renferment les terres hautes, les lacs provisiores, c'est à dire, BP3, BU3, et BA6 (Le composant 2). Les autres unités cartographiques pourraient avoir des potentiels pour l'irrigation mais on ne pouvait pas facilement noter les paramètres nécessaires pendant les phases de travail sur place ou pendant la phase d'interpretation des images Landsats.

VII. LA GESTION DE LA TERRE POUR LA CULTURE

Les meilleurs programmes sont ceux qui fournissent les techniques et les practiques qui produisent les meilleurs moissons et au même temps stipulent les méthodes appropriés pour la conservation du sol. Il y a beaucoup de variables dans le développement des plans spécifiques pour la gestion.
Le fermier ne peut pas contrôler le climat; il y a de nombreux variables, néamoins qui sont ammenables à une amélioration des moissons. Dans cette section on trouve des procédures générales pour la gestion des sols de culture dans de sud-ouest

de Mauritanie. On considère seulement les cultures de décrue et les cultures sous pluie. On a souligné les plans pour l'amélioration de la terre qui éxigent peu d'investissements.

Les Considérations Agronomiques

Beaucoup de recherches sur la productivité des sols et de la culture en Mauritanie sont nécessaires. En ce moment on fait ce genre de recherche sur une petite échelle dans la zone des projets (CNRADA, 1980; DRIG, 1981). La vitesse des ensemencements, le temps d'ensemer, les placements des rayons et de la population des plantes, les convenances des variétés et les cultures sont quelques considérations qui exigent de la recherche et des programmes de vulgarisation. Beaucoup de ces facteurs font partie des programmes dans les regions climatiques pareilles (c'est à dire ICRISAT) et il faut seulement integrer les techniques éprouvés et les variétés des plantes ameliorées en attendant leur développement.

Les cultures les plus souhaitables pour le climat et les sols de Mauritanie sont le sorgho et le mil. Les niébés sont convenables dans les pratiques mixtes ou dans les pratiques d'ensemencement mélangés. Il est possible que le les arachides et le maïs conviennent dans l'extreme sud de la zone d'étude, mais moins de 600 mm de pluie par an diminuira les rendements. D'autres cultures mineures ont une importance sur place mais elles n'ont pas été considérés dans cette étude. Toutes les cultures qu'on trouve en Mauritanie ont des exigences variables pour l'eau, la fertilité du sol, le drainage, etc. (Tableau 3-3). En choisissant les cultures qui conviennent, il faut tenir compte des convenances du sol et de ses limitations; ces interpretations donnent aussi des indications sur les problèmes du sol et la probabilité de produire des cultures optimales.

Toutes les cultures adaptées au sol de la Mauritanie répondront à la fertilisation, surtout à l'addition de nitrogène. L'engrai est la meilleure alternative pour fournir les nutritifs au sol dans la zone du projet. L'engrai produisse également la matière organique qui est importante pour l'amélioration des caracteristiques physiques du sol ou le labourage (Kipps,1971). La recherche est nécessaire pour déterminer les quantités optimales a appliquer, le meilleur moment pour l'application, et la rentabilité de cette pratique. La coutume qui consiste a changer les cultures après avoir enrichi la terre par la cultivation des herbes pendant deux ou trois ans peut aussi servir a ameliorer la terre et supplementer la fertilité du sol, mais la rentabilité de cette méthode demande plus de recherche (McCown et al 1979). La reanimation de la terre par le changement de cultures est une méthode qui demande un labourage intensif.

L'emploi du travail manuel pour la cultivation, dans l'ensemble de ses aspects, domine dans la zone du projet. Nous

recommandons l'utilisation d'animaux de labeur pour rendre plus efficace le travail manuel et pour améliorer le labourage des sols qui ont une qualité plus fine que les terres grasses sabloneuses. On utilise les programmes de sarclages et de triage sélectif de jeunes plantes dans la zone du projet mais des programmes de vulgarisation sont nécessaires pour enseigner aux fermiers comment enlever les mauvaises herbes pendant le sarclage. Le reglage de la population des plantes selon la quantité de pluie tombée peut aussi être un facteur important dans la gestion des cultures; par exemple, pendant une année sèche, il est souhaitable de ne pas avoir plus de deux plantes de sorgho dans une rangée de culture de 30 centimètres lorsque les alternances des rangées est de 91 à 107 cm (Ismom et Worker,1979). La rotation des cultures est une pratique nécessaire lorsqu'il y a des problèmes de maladies de plantes liés à la présence d'insectes. L'utilisation de variétes améliorés et de semences plus purs peut egalement contribuer à la résistance des plantes contre certaines maladies et pestes.

Les Considérations du Sol

Le contrôle de l'érosion du sol, la conservation de moiteur, et l'entretien de la fertilité et le labourage sont les plus grands problèmes dans la zone du projet. Les facteurs sont liés et peuvent être dirigés dans un programme intégré. Les problèmes mineurs sont la salinité du sol et le hasard des inondations et/ou le drainage du sol.

L'érosion éolienne est prévalente en Mauritanie. Les sols de texture grossière sont très susceptibles à l'érosion éolienne. Les méthodes efficaces pour contrôler l'érosion éolienne sont: 1) la production des bandes aggrégés qui sont stables 2) rendre rude la surface du sol 3) l'emploi des bandes ou des barrages pour diminuer les vélocités des vents (Cannell et Weeks, 1979). Une autre technique efficace est la culture en rangées: cela consiste à aligner l'orientation et la grandeur du champ selon les textures de sol et les vents prévalents. Les champs les plus étroits recouvrent les zones de sols de texture grossière puisque ces sols sont les plus susceptibles à l'érosion éolienne. (Voir les groupements érodés par le vent, Table 3-2). La gestion des déchées des cultures et la construction anti-éolienne dans les champs réduisent aussi l'érosion.

L'érosion hydraulique est aussi un problème très sévère dans plusieurs régions de cette zone d'étude, surtout où la texture des sols est plus fine que modérément grossière (qui se trouvent sur les pentes fortes). Les grandes averses, en peu de temps, rehaussent la possibilté de l'érosion de tous les sols. Les structures pour contrôler le ruissellement peuvent ralentir le ruissellement. Ces structures incluront des digues et des sillons sur les niveaux des pentes et des terraces

(Cannell et Weeks 1979). Le dessin doit être spécifique au site et les programmes pour le maintien annuel sont essentiels. On recommande ces structures pour ces zones agricoles où l'érosion hydraulique est sévère et où des données de base existent. Le labourage est aussi efficace et en certains cas (i.e., les pentes faibles) c'est une méthode plus importante pour l'amélioration de l'infiltration et pour la réduction de l'érosion hydraulique que les structures (Frenkel et Hadas, 1981). On recommande le labourage pour les zones avec des textures plus fines que l'argileux sablon et on doit probablement considérer le labourage avant de considérer les structures de contrôle qui sont plus chers. La gestion des résidues organiques et les aggrégés stables sont importants pour améliorer l'infiltration et pour rompre la vélocité et la force des gouttes de pluie. Il ne faut pas placer des champs sur les sols en pentes de plus de 10%. Les zones presque à niveau et en pente faible (0-6%) sont plus souhaitables que les zones en pente plus modérée (6-9%) comme mesure préventative contre l'érosion hydraulique. Dans les grandes étendues herbeuses des creux peu profonds peuvent fournir une méthode efficace et économique pour ralentir l'érosion hydraulique.

L'aménagement de la culture de décrue-inondations dépend de la retention des ruissellements sur le terrain jusqu'à ce que le profil de sol soit complètement mouillé. L'utilisation des barrages traditionnels est beaucoup plus commun dans la zone du projet que les barrages qui sont plus grands et modernes. L'amélioration la plus importante dans ce type de culture serait les barrages spécialisés qui re-dirigent les eaux excessives. Il faut développer et construire des barrages simples (traditionels), de bon marché et qui dureront plusieurs années.

La durée optimale pour les inondations doit être liée aux textures des profils de sol et aménegé de tel façon. En outre, les programmes pour répendre l'eau doivent être étudiés comme moyen d'étendre les zones inondées et pour introduire d'autres cultures souhaitables.

Les sols qui ont une tendance à se seller à la surface ou qui n'ont pas de structures stables sont dominants dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Un programmes qui prévoit ajouter la matière organique peut s'attendrir à une amélioration du sol. Là où les moyens le pérmette, les traitements de sol offrent un moyen alternatif d'améliorer la structure du sol. Un exemple d'un traitement souhaitable est IBMA ou polyisobutylmaleic amide (Focht et Martin, 1979).

Les Considérations Agroclimatologiques

Les demandes évaporatives des differentes cultures variables pendant la saison des pluies sont des traits importants dans le procès de sélectionner les variétés de cultures pour la culture sous pluie. On a besoin de davantage de stations climatologiques, et de stations climatologiques améliorés dnas le sud-ouest de la Mauritanie. Les donnés agroclimatologiques nous permettent les possibilités d'obtenir la moiteur nécessaire pendant la saison de culture. On pourrait extrapolée données pour les recommendations pour les variétés dans les endroits differents. Pour les cultures qui sont souvent semées dans la terre sèche (c'est à dire, le mil), les chances de succès pour les dates variables de l'ensemence peut être basé sur les régistres des pluies (Dancette et Hall, 1979). Le réglement temporel de l'irrigation est un facteur très important qui est basé sur les indices du climat, le sol et les cultures. Ainsi avec les groupes hydrauliques de sol (les catégories du ruissellement de la surface) les données pluviomètriques nous permettent de prévoir les volumes de ruissellement dans un bassin de drainage sous circonstances données. La localisation de petits barrages pour l'agriculture de décrue peut être basée sur les probabilités d'une pluviomètrie minimale requise à la production des cultures.

VIII. SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

Très peu de choses étaient connues sur les sols du sud-ouest Mauritanien à l'exception de ceux de la Vallée du Fleuve Sénégal. Les objectifs de cette reconnaissance et levé pédologique étaient de délimiter les associations des sols par moyens de indices climatopographiques, de déterminer les éléments pédologiques adaptés à l'agriculture, et d'inventorier la nature des sols, notamment l'état du recouvrement végétal et de l'érosion. L'imagerie Landsat améliorée par ordinateur (1977) à l'échelle d'1/500.000 était utilisée en tant que carte de base pour les travaux de ce projet. L'imagerie Landsat avait offert des informations spatiales et spectrales de grande valeur; celles-ci furent utilisées pour identifier les limites des unités cartographiques ainsi que pour définir la compositon des unités cartographiques.

Quatre zones pédo-climatiques (A, B, C1, C2) divisent la Zone d'Interventions du Projet (ZIP) en régimes d'humidité dont la zone "ustic", et l'"aridic et torric". La zone pédo-climatique A (ustic) se trouve dans la partie sud du Guidimaka que englobe le régime pédo-climatique le plus favorable de la ZIP. Les autres zones pédo-climatiques sont plus larges en comparaison à la Zone pédologique A. Toutefois, elles se rencontrent dans des régions de basses pluviomètrie; aussi est-il qu'elles ont une potentialité agricole limitée ou nulle.

La zone pédologique A possède le plus grand potentiel agricole alors que la Zone B est la plus grande en surface avec une potentialité pour une agriculture de décrue.

La topographie constituait le second niveau de subdivision de la ZIP. Les formes physiques les plus dominantes étaient: des sables aéoliens (E), des sols lithiques (L), des sols alluviaux (A), des hauts reliefs (U), des pediments désertiques (P). Des formes physiques moins importantes qui furent associées aux groupements ci-haut, sont des terraces marines, des sebkhas, des dunes côtières, des dépots deltaïques ainsi que des divisions variées de hauts reliefs.

Les associations pédologiques constituaient le troisième et dernier niveau de division cartographique; 84 différentes unités cartographiques étaient décrites grâce aux éléments suivants: la pente du sol, la profondeur du sol, le drainage, la texture, et la composition chimique des sols. La plupart des unités cartographiques étaient également déterminées grâce aux données chimiques et physiques provenant des descriptions de profils des sols et de leurs échantillons respectifs. En outre, l'identification des unités cartographiques était réalisée sur base d'observations de terrain, d'interprétations d'imageries Landsat, de photographies aériennes et d'études de rapports publiés. Ces données renfermaient des descriptions de sols moins importants, l'étendue des caractéristiques des composants majeurs, des limites potentialité pour l'agriculture, la potentialité de une agriculture de saison des pluies ou celle de décrue et les potentialités de développement des sols alluvionnaires.

Les propriétés et potentialités de chaque unité cartographique sont décrites brièvement. Les données relatives aux propriétés et aux potentialités, sont également reprises sous forme tabulaire et renferment la surface en km2. D'une manière constante et avec beaucoup d'insistances, ce rapport discute les dangers d'érosion et met en relief la nécessité d'une agriculture de saison des pluies et sur celle de décrue. Le danger d'érosion est défini ici en tant que la susceptibilité du sol à l'érosion éolienne ou à l'érosion par précipitation compte-tenu de l'étendue de l'érosion présente, de la texture du sol, de la couverture végétale, de la pente du sol, du drainage, et de la perméabilité. La Zone pédologique A, présente, généralement, un danger modéré à l'érosion par précipitations et à l'érosion éolienne. Les sables de la zone pédologique B possèdent une susceptibilité au danger que présentent les deux types d'érosion ci-dessus, allant de modéré à sévère. Les autres unités pédologiques, présentent une susceptibilité au danger d'érosion allant de très minime à minime. La Zone pédologique C est caractérisée par un danger d'érosion éolienne sévère pour la plupart des unités cartographiques.

Les unités cartographiques correspondants aux grandes régions marquées par des déplacements actifs de sables, sont localisées dans les Zones pédologiques B et C. Les unités renferment, mais n'excluent pas les groupes ci-après: BE5, BE7, BE12, BE13, BE14, C1E1, C1E2, C1E3, C1L3. De nombreuses autres unités cartographiques ont subies une érosion sévère, mais elles renferment, en outre, des régions d'érosion minimale et modérée. Des couloirs de mouvements de sable, sont clairement visibles sur l'imagerie Landsat.

La Classification des Sols par potentialité de la FAO a été utilisée pour categoriser les potentialités agricoles des unités cartographiques. Trois orders de potentialités souhaitables; S2 modérément souhaitable, S3 marginalement souhaitable, et SC conditionnellement souhaitable, caractérisent les sols aux potentiels agricoles de saison des pluies et/ou de décrue. Les ordres non-souhaitables: N1 présentement non-souhaitable, et N2 non-souhaitable de façon permanente, décrivent la majorité des unités cartographiques.

Les unités cartographiques possédant une cote de souhaitabilité agricole S2 sont les suivantes: pour l'agriculture de décrue -- AA1 (Composant 1), AA2, BA1(1), BA2(2), BA4, BA8, et BE19(12) -- et pour l'agriculture des saisons des pluies -- AU4(1) et AU6 -- (Tableau 3-4). Ces unités cartographiques possèdent certaines limites pour leur usage, mais pourraient produire des bénéfices modérés compte-tenu de l'investissement initial. Les restrictions communes pour les unités de décrue, sont des argiles (verisolic), l'humidité, et l'inondation. Les restrictions communes pour l'agriculture de saison des pluies sont les argiles vertisoliques, l'alcalinité, et l'horizon de graviers (pour le AU4). Une meilleure gestion des unités cartographiques S2, devrait renfermer la fertilisation, le labourage, et la rotation des cultures.

Les unités cartographiques possédant une cote de souhaitabilité agricole S3, sont l'unité AU1(2) et l'unité AA1(2). Ces unités possédent des potentialités souhaitables pour l'agriculture de saison des pluies uniquement. Les sols appartenant à cette catégorie possédent des grandes restrictions (limites sévères) à leur usage, et ne peuvent avoir qu'une production et des bénéfices marginaux compte-tenu de l'investissement initial. Les unités cartographiques comprises dans la classe dite Souhaitabilité Potentielle Marginale, sont sableuses (à texture modérément grossière), limitées par la sécheresse, la faible fertilité, l'érosion, et le danger d'érosion. Les mesures de bonne gestion recommandées pour ces sols, sont la fertilisation, la protection des sols contre l'érosion éolienne, la rotation culturale et/ou le multi-ensemencement.

Les unités cartographiques ayant une cote de productivité agricole souhaitable (SC), renfermant les unités AE1 (1), AE1

Tableau 3-4. Composition des unités cartographiques ayant un potentiel agricole (suivi).

S2 Productivité Agricole Souhaitable, Modérée				S3 Productivité Agricole Souhaitable, Marginale		SC Productivité Agricole Souhaitable, Conditionnelle	
Agriculture de Décrue		Agriculture de Saison des Pluies		Agriculture de Saison des Pluies		Agriculture de Saison des Pluies	
U.C.	Km²	U.C.	Km²	U.C.	Km²	U.C.	Km²
AA1(1)†	165	AU4(1)	427	AU1(2)	412	AE1(1)	72
AA2	260	AU6	100	AA1(2)	165	AE2(1)	448
BA1(1)	684					AL1(2)	99
BA2(2)	672					BA7	100
BA4	1.420					BE2	800
BA8	540					BE6(2%)	50
BE19(2)	284					BE17	135
						BL4(5% de 2)	38
						BU4(1)	1.048
						BU6(5% de 1)	48
						BU10(10% de 1)	35
TOTAUX		4.025	527		577		2.873

TOTAL S2, S3, SC = 8.002 km²

TOTAL ZIP 150.400 km²

5,3% en S2, S3 et SC
2,6% en S2 Agriculture de décrue
,35% en S2 Agriculture de saison des pluies
,38% en S3
1,9% en SC

† Le nombre mis entre-parenthèses se rapporte au composant d'un unité cartographique (UC)

(2), BA7, BE2, BE6 (2%), BE17, BL4 (5% de 2), BU4 (1), BU6(5% de 1) et BU10 (10% de 1). Les sols de ces unités cartographiques sont composés de sables et, rarement, d'argiles sablonneux. L'isohyète 350 mm constitue le critère déterminant le minimum de précipitations nécessaires pour qu'une zone puisse être cotée SC. L'unité BA7 reçoit moins de précipitations annuelles, mais elle bénéficie de ruissellements ainsi que de la texture argilo-sablonneuse. L'isohyète 350 mm a été adoptée en tant que critère de base grâce aux études agro-hydrologiques antérieures, notamment l'étude de Dancette et Hall (1979) qui indique que 80% des besoins (exigences) d'humidité de plantes sont obtenus 8 sur 10 années pour les espèces de 75 jours. La sécheresse, le danger d'érosion, et la faible fertilité, constituent les restrictions ou limitations communes au développement de ces sols. Pour la plupart de ces unités cartographiques, les précipitations annuelles ont été en dessous du minimum durant les dernières années. Généralement, ces unités sont utilisées pour le pâturage; elles produisent un volume élevé de fourrages. Lorsque ces sols sont cultivés, les plans de gestion doivent comprendre un programme de fertilisation, de protection contre l'érosion, et l'introduction des variétés pouvant résister aux maladies et aux insectes.

Les pratiques d'aménagement spatial et les possibilités d'amélioration des sols, ont été décrites brièvement pour les sols aux potentialités agricoles évidentes. D'autres recherches sont encore nécessaires afin de garantir que les pratiques agronomiques et les espèces cultivables de semis puissent atteindre un degré de développement optimal. Le manque de pluies représente l'élément principal de restriction et de limitation d'activités agricoles à travers l'ensemble de la ZIP. En conséquence, il est impératif que les variables pouvant être controlées par le fermier, soient optimisées au plus haut degré possible. Aussi, un plan complet d'aménagement spatial pourrait comprendre des programmes de fertilisation, de rotation des cultures, de labourage animal, de sarclage approprié, de meilleur stockage de semences, et d'un choix convenable des populations végétales. Le choix d'alternatives quant aux plans d'aménagement pour les variables agronomiques, doit se faire en fonction des conditions pédo-climatiques.

Les principaux problèmes dans la ZIP sont: le contrôle de l'érosion des sols, la conservation d'humidité, le maintien de la fertilité des sols et culture des sols. Parmi les techniques qui ont fait leurs preuves dans le combat de l'un ou de l'autre des problèmes ci-haut, il y a lieu d'indiquer l'aménagement résiduel, le labourage, l'ensemencement en ligne, et les brise-vents.

Les options concernant l'amélioration des sols vont de l'établissement des dykes ou des niveaux-barrages des sols, des terraces, et des voies d'écoulement pour les barrages

traditionnels. Avant la réalisation de ces mesures d'amélioration des sols, il est indispensable d'entreprendre des levées terrain détaillés en rapport avec une analyse économique attentive.

Les unités cartographiques possédant une bonne potentialité pour le développement des sols alluvionnaires sont les BE3, BU2, BU5, AU1, AU2, AU3, AU4, et AU6. Les sols alluvionnaires appartenant à la Zone pédoclimatique A, possèdent une potentialité agricole considérable sans un programme d'amélioration. Les unités cartographiques BE1, BE13, BE16, BL4, BL5, BU10, AU5, et AU6 possèdent une potentialité de développement agricole de niveau moyen.

D'autres études agro-climatiques sont nécessaires pour déterminer la probabilité de recevoir le minimum nécessaire d'humidité pour les diverses cultures. Des petits barrages peuvent être construits là où les statistiques de ruissellements et de distributions des précipitations sont élevées.

Les sols et le climat du sud-ouest Mauritanien coexistent dans un équilibre fragile. L'action reciproque entre une croissante pression sur les pâturages et des faibles précipitations résulte, souvent, dans une dégradation sérieuse de l'environnement. La protection des sols contre, à la fois, l'érosion éolienne et celle dûe aux précipitations, est le mieux accomplie par le maintien d'une bonne couverture végétale. Les effets d'une érosion intense ont été observés à travers toute la ZIP. Les sols de la Zone pédo-climatique A, possèdent de nombreuses régions caractérisées par des croûtes craquantes résultantes de l'érosion éolienne et hydrographique. L'érosion éolienne est le principal agent de dégradation des sols des autres zones pédo-climatiques. Un programme d'aménagement à long-terme, de l'espace pastoral et forestier, semble offrir les meilleurs moyens de ralentir la dégradation des sols.

Le développement des techniques relatives à l'agriculture d'inondation et de décrue, paraît offrir les meilleures possibilités d'améliorer la production des cultures dans le sud-ouest Mauritanien. La potentialité d'une productivité agricole souhaitable-modérée pour une agriculture de saison des pluies, n'existe que dans une petite partie de la ZIP. La productivité agricole dans ces régions pourrait être améliorée grâce à une augmentation des "inputs" du point de vue des investissements et d'un meilleur programme d'aménagement. Les potentialités concernant les possibilités d'irrigation n'ont pas été envisagées dans cette étude, néanmoins, les nappes d'eau souterraines de certaines régions paraîssent accessibles et devraient être étudiées de façon détaillée.

IX. REFERENCES

Ambroggi, Robert P. 1966. Water under the Sahara. Scient. Amer. 214(5):21-29.

Boyadgiev, T.G. 1978. Projet de recherche agronomique et de développement agricole pour la mise en valeur du bassin du Sénégal. AG:DP/RAF/73/060. Rapport Technique 1. PNUD, FAO, Rome. 158 p.

Bradley, Phillip, Claude Raynaut, and Jorge Torrealba. 1977. The Guidimaka Region of Mauritania: a critical analysis leading to a development project, War on Want, Caledonia Road, London. 172 p.

Cannell, G.H., and L.V. Weeks. 1979. Erosion and its control in semi-arid environments. p. 224-237. In: Hall, A.E., G.H. Cannell, and H.W. Lawton (ed.). 1979. Agriculture in semi-arid environments. Springler-Verlag. New York. 340 p.

Cary, John W., and Daniel D. Evans (eds.). 1974. Soil crusts. Tech. Bull. no. 214. University of Arizona Ag. Experiment Sta., Tucson. 58 p. (mimeo).

Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole (CNRADA). 1980. Perspectives de développement agricole en RIM. Series of seminars. CNRADA, Kaédi. 39 p.

Dancette, C., and A.E. Hall. 1979. Agroclimatology applied to water management in Sudanian and Sahelian Zones of Agric. p. 98-118. In: Hall, A.E., G.H. Cannell, and H.W. Lawton (ed.). 1979. Agriculture in semi-arid environments. Pringler-Verlag New York. 340 p.

Daveau, Suzanne. 1965. Dunes ravinées et dépots du Quaternaire Recent dans le Sahel Mauritanien. Revue de Géographie de l'Afrique Occidentale (Dakar) No. 1-2:7-47.

Daveau, Suzanne. 1970. L'évolution géomorphologique quaternaire au sud'ouest du Sahara (Mauritanie). Annales de Géographie 79(431):20-38.

DRIG. 1981. Agronomic division action program rainy season 1981-82. Project Document. Développement Rurale Integré, Guidimaka. Nouakchott. 16 p. (translation).

Durand, J.H. 1974. Etude pédologique de la plaine de Boghé. L'Agronomique tropicale: 1284-1316.

FAO. 1977. Guidelines for soil profile description. 2nd Ed. Food and Agriculture Organiyation, Rome. 66 p.

Focht, D.D., and J.P. Martin. 1979. Microbiological and biochemical aspects of semi-arid agricultural soils. p. 119-147. In: Hall, A.E., G.H. Cannell, and H.W. Lawton (ed.). 1979. Agriculture in semi-arid environments. Springler-Verlag, New York. 340 p.

Frenkel, H., and A. Hadas. 1981. Effects of tillage and gypsum incorporation on rain runoff and crust strength in field soils irrigated with saline-sodic water. Soil Sci. Soc. Am. J. 45:156-158.

Gavaud, M. 1960. Etudes pédologiques des cuvettes argileuses dans le cercle du Brakna. Centre de Pédologie de Hann - Dakar, Sénégal. 73 p.

Hudson, Norman. 1971. Soil conservation. BT Batsford Limited, London. 320 p.

INSTRUPA. 1979. Développement rurale de la Région du Tagant. Rapport de Synthèse (39 p) and Annexes 1 - 6 with maps. SONADER, Nouakchott, Mauritania.

Ismom, W.H., and G.F. Worker. 1979. Crop management in semi-arid environments. p. 200-223. In: Hall, A.E., G.H. Cannell, and H.W. Lawton (ed.). 1979. Agriculture in semi-arid environments. Springler-Verlag, New York. 340 p.

Kipps, M.S. 1971. Production of field crops. 6th Edition. Tatra McGraw Publishing Company Limited New Delhi. 790 p.

Kraiem, Habib. 1980. Etude du sous-secteur de l'agriculteur "en sec". Rapport préliminaire RAMS. USAID and Directorate of Studies and Programmin, Ministry of Economy and Finance, Government of Mauritania, Nouakchott. 197 p.

McCown, R.L., G. Haaland, and C. DeHaan. 1979. The interaction between cultivation and livestock production in semi-arid Africa. p. 297-332. In: Hall, A.E., G.H. Cannell, and H.W. Lawton (ed.). 1979. Agriculture in semi-arid environments. Springler-Verlag, New York. 340 p.

PNUD. 1977. Etude hydroagricole du bassin du Fleuve Sénégal. Rapport de synthèse des études et travaux. AG:DP/RAF/65/061. Rapport Technique 1 PNUD, FAO, Rome. 310 p. and maps.

RAMS. 1981. Agro-ecological zones of Mauritania. USAID and Directorate of Studies and Programming, Ministry of Economy and Finance, Government of Mauritania, Nouakchott. 197 p.

SOGREAH. 1974. Aménagement de l'Aftout es Sahéli. Preliminary studies and master plan. Annex 3 - Pedalogical Report (Interim Report). IRM, SOGREAH, Nouakchott, Mauritania

Soil Survey Staff. 1952. Soil survey manual. USDA Handbook No. 18. U.S. Gov. Printing Office, Washington 25, D.C. 503 p.

Soil Survey Staff. 1975. Soil taxonomy - a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Ag. Handbook No. 436, U.S. Gov. Printing Office, Washington. 754 p.

SONADER. 1981. Etude pédologique de 15 curvettes des régions du Brakna et du Gorgol, USAID, Nouakchott, Mauritania (mimeo).

Thornbury, William B. 1969. Principles of geomorphology. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York. 594 p.

Worcester, B.K., K.J. Dalsted, and D.G. Moore. 1978. Sahel-Sudano desertification study. Final report for USAID PIO/T No. 625-907-3-67864 Remote Sensing Institute, South Dakota State University, Brookings, SD, USA 57007.

Worcester, B.K., and K.J. Dalsted. 1980. Soil manual for Mauritania. SDSU-RSI-80-11. Remote Sensing Institute, South Dakota State University, Brookings, SD, USA 57007.

Young, Anthony. 1976. Tropical soils and soil survey. Cambridge University Press, New York. 468 p.

CHAPITRE 4

TYPES DE COUVERTURE FORESTIERE

I. INTRODUCTION

Le sud-ouest de la Mauritanie, compris entre la côte et le 11ème degré de longitude ouest et entre les 15ème et 18ème degrés de latitude nord, est recouvert d'une végétation très diversifiée. De grandes différences existent entre les groupements végétaux du nord et du sud. La zone côtière a une couverture végétale propre et distincte du reste du pays. Ces différences sont étroitement liées aux variations pluviométriques, aux conditions de la nappe phréatique, à la topographie et à la nature des sols. L'état de la végétation et la composition des associations végétales reflètent également les effets de la sécheresse (fin 60-70) et de l'exploitation humaine et animale.

La population de plusieurs espèces de plantes du sud-ouest de la Mauritanie a été fortement réduite. L'étendue actuelle des groupements témoigne de ce taux élevé de mortalité, mais elle nous permet en même temps de voir quelles plantes ligneuses parviennent à survivre des conditions adverses de croissance de longue durée.

Selon l'Association des Forestiers Américains (SAF, 1954), le type de couverture forestière est "un terme descriptif utilisé pour grouper les peuplements de même caractère à l'égard de leur composition et de leur développement dus à certains facteurs écologiques par lesquels ils peuvent être différenciés d'autres groupements de peuplement". L'état de la végétation change et on peut mieux tracer et représenter la condition actuelle des associations par des cartes montrant différents types de couverture végétale. La carte et le rapport qui l'accompagne (INSTRUPA 1979) sont utiles, mais ne fournissent que des renseignements généraux sur la composition des

espèces dans les unités cartographiques. Les cartes de l'Institut Géographique National (IGN) à une échelle de 1/200.000 montrent les limites de différentes entités végétales sans fournir aucune information sur la composition des espèces, leur densité de peuplement, ou leur condition. L'Atlas de la République Islamique de Mauritanie présente une carte à très petite échelle (1/6.500.000) de toute la Mauritanie. Elle est particulièrement intéressante et utile en tant que document de comparaison. Cependant, à une telle échelle, on est limité par le manque de détail.

L'étude de la végétation conduite par Adam (1966) en Aftout es Saheli fournit d'inappréciables renseignements sur la composition des espèces de cete zone et décrit en grand détail les effets de l'eau, de la topographie et des sols sur les groupements de plantes. Le but d'Adam était de schématiser les changements de végétation le long d'un transect choisi dans l'Aftout à environ mi-chemin entre les limites nord et sud de la zone. Il se sentait suffisamment confiant dans ses relevés pour se permettre l'extrapolation des données à d'autres sites de la région. Nous pouvons donc utiliser ses données comme information de base auxquelles nous devons apporter des modifications en accord avec les variations de végétation, spécialement quand on s'éloigne de la ligne de transect.

Les cartes et rapports sus-mentionnés donnent des renseignements valables bien que limités sur la végétation en Mauritanie. La carte forestière ci-jointe présente des données qui jusqu'à présent n'ont pas été documentées. Elle complète donc les travaux précédents. Plus particulièrement cette carte de la végétation et le rapport qui l'accompagne fournissent les renseignements suivants sur le sud-ouest de la Mauritanie:

(1) Les types de couverture forestière dénommés d'après les espèces principales des groupements de plantes ligneuses,

(2) la densité approximative de la végétation ligneuse en nombre de plantes par hectare,

(3) la condition générale de la végétation dans chaque unité cartographique,

(4) une description détaillée de chaque groupement principal de plantes ligneuses avec toutes les espèces qu'il comprend,

(5) dans la mesure du possible, une position successionnelle climx, transitionnelle, ou pionnière, et

(6) les variantes des types principaux de couverture.

(La carte des types de couverture forestière et leur légende a été établie à partir des tendances statistiques de l'ensemble des données. Ces données nous ont paru trop extensives pour être incluses dans ce rapport, mais sont disponibles au bureau de l'USAID à Nouakchott.)

II. METHODES CARTOGRAPHIQUES

La carte des types de couverture forestière se base sur des interprétations des images de Landsat (1972-1980), sur des photos aériennes de 1980-1981, et des missions de reconnaissance sur le terrain menées entre janvier et juillet 1981. La carte finale à une échelle de 1/500.000 est le résultat de plusieurs différentes étapes distinctes mais successives et continues: l'interprétation des réponses spectrales des images Landsat; la caractérisation et l'affinement des unités cartographiques préliminaires basées sur les informations de terrain; la compilation des données de terrain dans un but descriptif; et l'achèvement des limites des unités cartographiques et des descriptions.

Les réponses spectrales enregistrées sur les images Landsat ont indiqué une couverture végétale très limitée. En réalité, cette couverture est étendue mais clairsemée. Les sols et la géologie sont souvent les facteurs principaux qui influencent les réponses spectrales sur les images Landsat. Il s'est donc avéré nécessaire de baser les unités cartographiques préliminaires sur les réponses spectrales des sols et des formations géologiques. Le rassemblement des données de terrain pour ces unités cartographiques préliminaires a permis l'ajustement des limites qui définissent les types de couverture forestière. La disponibilité des photos aériennes infrarouges (1/50.000) nous a permis un examen plus détaillé des réponses spectrales dans trois zones de la région d'étude (Fig.1-3).

Des parcelles d'échantillonnage circulaires (1/10 ha) ont été situées dans chaque unité cartographique. Dans chaque parcelle les données suivantes ont été collationnées: l'enumération et l'identification des espèces ligneuses, la hauteur moyenne du peuplement, le nombre de pousses de regénération, le taux de mortalité , une évaluation des conditions de la végétation. Les parcelles d'échantillonnage (295 au total) ont été placées là où la végétation changeait visiblement et lorsque le nouveau type de végétation était suffisamment étendu pour garantir une unité séparée. Les changements de végétation moins étendus ont été désignés comme petites inclusions dans une unité plus grande, mais furent tout de même recensés et enregistrés comme des espèces associées moins communes des principales espèces végétales. Les parcelles d'échantillonnage ont été choisies sur une base de critères qualitatifs, principalement leur représentativité.

L'échantillonnage ne s'est pas fait au hasard, et nous n'avons pas essayé non plus d'obtenir un nombre suffisant d'échantillons par unité cartographique pour faire des analyses statistiques de la densité des peuplements.

Les données ont été analysées pour déterminer, sur une base de pourcentage, quelles espèces prédominaient dans chaque type de couverture végétale reconnue. Les données sur les parcelles appartenant au même type de couverture ont été réunies par espèces principales pour établir une liste complète des espèces associées aux espèces principales, de même que pour résumer les autres données prises sur le terrain.

A partir des données de terrain, des photos aériennes et des images Landsat intensifiées par ordinateur, 47 types de couverture forestière ont été identifiés au total. Ces unités ont pour modèle le système de classification des forêts d'Amérique du Nord, établi par la Société des Forestiers Américains (SAF)(1954): Des modifications ont dû être apportées au système SAF pour satisfaire aux conditions locales. Ces modifications sont expliquées ci-dessous. Puisque ceci est la première classification des types de couverture forestière de la Mauritanie présentée de cette façon, il existe sans doute des insuffisances. Certaines seront soulignées lors de la présentation des résultats.

La nomenclature des types de couverture a été basée strictement sur les plantes ligneuses présentes au moment de l'échantillonnage. On a assigné des noms sur la base des espèces ou combinaisons d'espèces qui, prises ensemble, représentaient au moins 50% de la couverture boisée. En générale un ou deux noms étaient suffisants pour décrire les composants principaux. Les noms des types ont été donnés dans l'ordre d'importance numérique à l'intérieur de l'association et seule une nomenclature scientifique a été utilisée afin d'éviter des noms communs qui prêtent à la confusion.

Des espèces indicatrices existaient dans plusieurs groupements de plantes. Elles ont aidé principalement à désigner la localisation géographique du type de couverture. En général, elles ne dominaient pas dans l'association.

Aucune tentative n'a été faite pour éviter les types de couverture mélangés, composés d'espèces pour lesquelles il existent déja des types de couverture purs. Par exemple, le type 12 est dominé par les Balanites aegyptiaca, mais ce même arbre est aussi co-dominant dans huit autres types de couverture.

Il est possible que des plus amples observations sur le terrain nous révèleront que les variantes des types de couverture dans certaines zones soient, en fait, de nouveaux types de

couverture. Dans cette classification initiale, lorsqu'un type de couverture ne fut observé qu'une seule fois il fut traité comme variante d'un autre type, à l'exception des types dont l'étendue justifiait une classification séparée.

L'état d'évolution dans une succession végétale fut établie en étudiant les tendances de changement dans la composition de la végétation vivante et du niveau d'exploitation des espèces constituant chaque communauté végétale.

Les variantes des types de couverture sont des groupements boisés dont les espèces principales sont généralement les mêmes mais dont les espèces associées diffèrent en raison de la topographie, de la pluviométrie, de l'exploitation ou des conditions de sol. Pour ce qui est de cette étude, plus d'observations sur le terrain pourraient montrer que certains des 47 types de couverture pourraient être traités comme des variantes des types principaux.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

La couverture forestière de la région étudiée a été classée en 47 types différents, basé sur la composition des espèces. Les descriptions des types de couverture sont incluses dans cette section. Le tableau 4-1 présente les noms de chaque type de couverture et le pourcentage de l'ensemble de la région d'étude occupé par chaque type ainsi que la surface en Km^2 qu'ils couvrent. La région d'étude totale comprend 150.400 km^2.

La carte des types de couverture forestière représente la première tentative de catégorisation des groupements de plantes ligneuses dans le sud-ouest de la Mauritanie, et contient sans doute des délimitations qui ont besoin de vérification supplémentaire sur le terrain. Une des plus grandes limitations à la préparation de cette carte a été la quantité des données topographiques (295 parcelles d'échantillonnage) qui n'étaient pas nécessairement distribuées uniformément sur toute la région d'étude. Cela est dû à la difficulté d'accès de cette zone particulièrement dans les régions de plateaux de l'Affolé et à l'est de celles-ci.

Le manque de points de repère facilement identifiables à travers la plupart de la région d'étude a rendu difficile la localisation sur les cartes de toutes les parcelles d'échantillonnage. Les routes actuellement utilisées ne correspondent pas toujours à celles indiquées sur les cartes I.G.N. de la Mauritanie et quelques uns des villages indiqués sur ces cartes n'existent plus ou ont été tranférés à d'autres endroits. Néanmoins, la localisation des parcelles d'échantillonnage est suffisamment exacte pour les propos de cette carte.

Tableau 4-1. Les types de couverture forestière du sud-ouest de la Mauritanie, le pourcentage de l'ensemble de la région occupé par chaque type, ainsi que la surface em km^2 qu'ils couvrent.

Type de Couverture	Nom	Pourcentage	Kilomètres Carrés
1	Acacia flava	7,41	11.140
2	Acacia nilotica	0,23	350
3	Acacia nilotica, Acacia macrostachya	0,08	120
4	Acacia nilotica, Acacia raddiana	0,08	120
5	Acacia raddiana	5,10	7.670
6	Acacia raddiana, Leptadenia pyrotechnica	7,70	11.580
7	Acacia raddiana, Acacia senegal	3,61	5.430
8	Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca	4,42	6.650
9	Acacia senegal	3,44	5.170
10	Acacia senegal, Balanites aegyptiaca	4,13	6.210
11	Acacia seyal	0,53	800
12	Balanites aegyptiaca	9,06	13.630
13	Balanites aegyptiaca, Guiera senegalensis	0,87	1.310
14	Boscia senegalensis	4,06	6.110
15	Balanites senegalensis, Capparis decidua	3,52	5.290
16	Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica	0,48	720
17	Capparis decidua, Balanites aegyptiaca	0,72	1.080
18	Combretum glutinosum	2,15	3.230
19	Combretum glutinosum, Adansonia digitata	0,54	810
20	Combretum glutinosum, Sclerocarya birrea	0,60	900
21	Commiphora africana, Maerua crassifolia	3,50	5.260
22	Euphorbia balsamifera	1,48	2.230
23	Euphorbia balsamifera, Adenium obaesum	1,71	2.570
24	Euphorbia balsamifera, Salvadora persica	0,48	720
25	Euphorbia balsamifera, Tamarix senegalensis	0,30	450
26	Guiera senegalensis	0,61	920
27	Guiera senegalensis, Combretum glutinosum	0,98	1.470
28	Hyphaene thebaica	0,05	80
29	Leptadenia pyrotechnica	1,69	2.540
30	Mitragyna inermis, Balanites aegyptiaca	0,28	420
31	Commiphora africana, Acacia raddiana	9,61	14.450
32	Salvadora persica	0,41	620
33	Sclerocarya birrea	0,20	300
34	Tamarix senegalensis	0,81	1.220
35	Zizyphus mauritiaca	0,53	800
36	Zizyphus mauritiaca, Balanites aegyptiaca	2,08	3.130
37	Guiera senegalensis, Pterocarpus lucens	0,26	390
38	Commiphora africana, Pterocarpus lucens	2,83	4.260
39	Zizyphus mauritiaca, Mitragyna inermis	0,28	420
40	Acacia flava, Acacia seyal	0,06	90
41	Acacia nilotica, Acacia seyal	0,12	180
42	Balanites aegyptiaca, Acacia flava	3,00	4.510
43	Acacia nilotica, Anogeissus leiocarpus	0,15	230
44	Commiphora africana, Leptadenia pyrotechnica	2,57	3.870
45	Salvadora persica, Tamarix senegalensis	1,12	1.680
46	Acacia flava, Leptadenia pyrotechnica	2,16	3.250
47	Euphorbia balsamifera, Boscia senegalensis	3,35	5.040
+	Roche	0,35	530
x	Oua Oua	0,08	120
z	Lac R'Kiz	0,08	120
o	Zone agricole	0,14	210

Une autre difficulté rencontrée dans la préparation des descriptions des types de couverture, a été la détermination de la position dans la succession végétale de chaque groupement. Outre des facteurs naturels qui affectent cette succession, les groupements de plantes de Mauritanie sont exploités à différents degrés par l'homme et les troupeaux d'animaux domestiques. C'est pourquoi beaucoup d'associations végétales, si pas la plupart, semblent être dans un état de transition. Vu les méthodes actuelles d'exploitation, les types de couverture existants paraîtraient se modifier au profit des espèces les moins désirables ou les moins exploitées, ou encore au profit des plantes ligneuses les plus persistantes. Dans certaines zones, les types de couverture ont déjà atteint ce degré d'évolution. Parmi les espèces les plus profondément exploitées on notera: Acacia senegal, Acacia nilotica, Acacia seyal, Acacia raddiana, Combretum glutinosum, Commiphora africana, Maerua crassifolia, Balanites aegyptiaca, Combretum aculeatum, et Borassus aethiopum. A l'exception de Balanites aegyptiaca, on peut s'attendre à voir ces espèces devenir encore plus rares dans le sud-ouest de la Mauritanie, parce que l'exploitation continue de les éliminer des régions marginales et parce que la dégradation de l'environnement contribue à rendre encore plus de terres marginales.

Dans la section qui suit, les descriptions des 47 types de couverture forestière du sud-ouest de la Mauritanie sont présentées. Suivant la méthodologie de la Société des Forestiers Américains, les composants principaux des types de couverture, ainsi que leurs associés ligneux sont définis en premier. On discute ensuite de l'habitat, la localisation géographique, la position dans la succession écologique et, enfin, la description des variantes du type principal.

Descriptions des types de couverture

Type 1: Acacia flava

Acacia flava prédomine sur tous les autres associés. Les espèces secondaires ou associées les plus fréquemment observées sont Balanites aegyptiaca, Zizyphus mauritiaca, et Capparis decidua. D'autres associés communs sont Acacia senegal, Calotropis procera, Combretum glutinosum, Combretum aculeatum, Maerua crassifolia, Acacia seyal, Boscia senegalensis,et Bauhinia rufescens.

Acacia flava pousse habituellement en petits groupes très dispersés sur les regs ou les sols sablonneux tassés, particulièrement dans le Gorgol, au sud de Brakna et dans l'Assaba, des deux côtés des chaînes de plateau. On trouve des peuplements étendus au sud de la route goudronnée entre Magta Lahjar et Chôgar. Ce type pousse presque exclusivement sur des

surfaces dures, soit à des altitudes basses comme au Gorgol, soit sur les plateaux. Les propriétés du sol ont précédence sur l'altitude comme facteur déterminant de la présence de ce type. On trouve aussi de nombreux petits groupements de ce type éparpillés dans les zones du reg sur le plateau du Tagant.

Ce type correspond probablement à un groupement climax qui peut apparaître lorsque l'associé principale, Balanites aegyptiaca, est réduit par des coupes répétées et un pâturage excessif Il paraît bien tolérant aux conditions du sol très tassé et à la disponibilité limitée en eau.

Les variations de ce type apparaissent en majorité non loin des zones de drainage où le Zizyphus mauritiaca devient souvent un associé important. Le Boscia senegalensis est l'associé dominant dans plusieurs zones qui se trouvent entre Guimi et Aleg et au sud de El Mechra, sur le plateau du Tagant. (Voir la Fig. 4-1).

Type 2: Acacia nilotica

Acacia nilotica pousse en peuplement presque pur. Les espèces secondaires comprennent Capparis carymbosa, Acacia macrostachya, Mitragyna inermis, Zizyphus mauritiaca, Acacia albida, et Piliostigma reticulatum.

Acacia nilotica pousse en peuplement pur sur sols argileux fréquemment inondés (Fig. 4-2). Des peuplements étendus apparaissent souvent dans des forêts classées le long du Fleuve Sénégal et plus au sud, le long du fleuve dans l'ouest du Guidimaka. Des peuplements denses se trouvent également dans le Tamourt en Naaj sur le plateau centre-ouest du Tagant, et dans des grandes dépressions argileuses au nord de Kiffa. Des peuplements moins étendus existent dans la région du Gorgol et le long du bassin du Karokoro au sud de Kankossa. Ce type dépend largement des inondations annuelles.

Acacia nilotica est un groupement climax. Quand les peuplements ont atteint maturité, la forêt est fermée et peu de regénération apparaît. L'existence de ce type de couverture est menacée par la production du charbon de bois et par le pâturage excessif.

Ce type s'associe parfois avec Acacia seyal, surtout dans la région du Guidimaka, près de Harr.

Type 3: Acacia nilotica, Acacia macrostachya

Acacia nilotica prédomine dans ce type de couverture. Acacia macrostachya est disséminé en taches importantes à travers toute l'association, mais sert principalement comme espèce indicatrice de la localisation géographique. Deux espèces communément rencontrées dans cette association sont Mitragyna

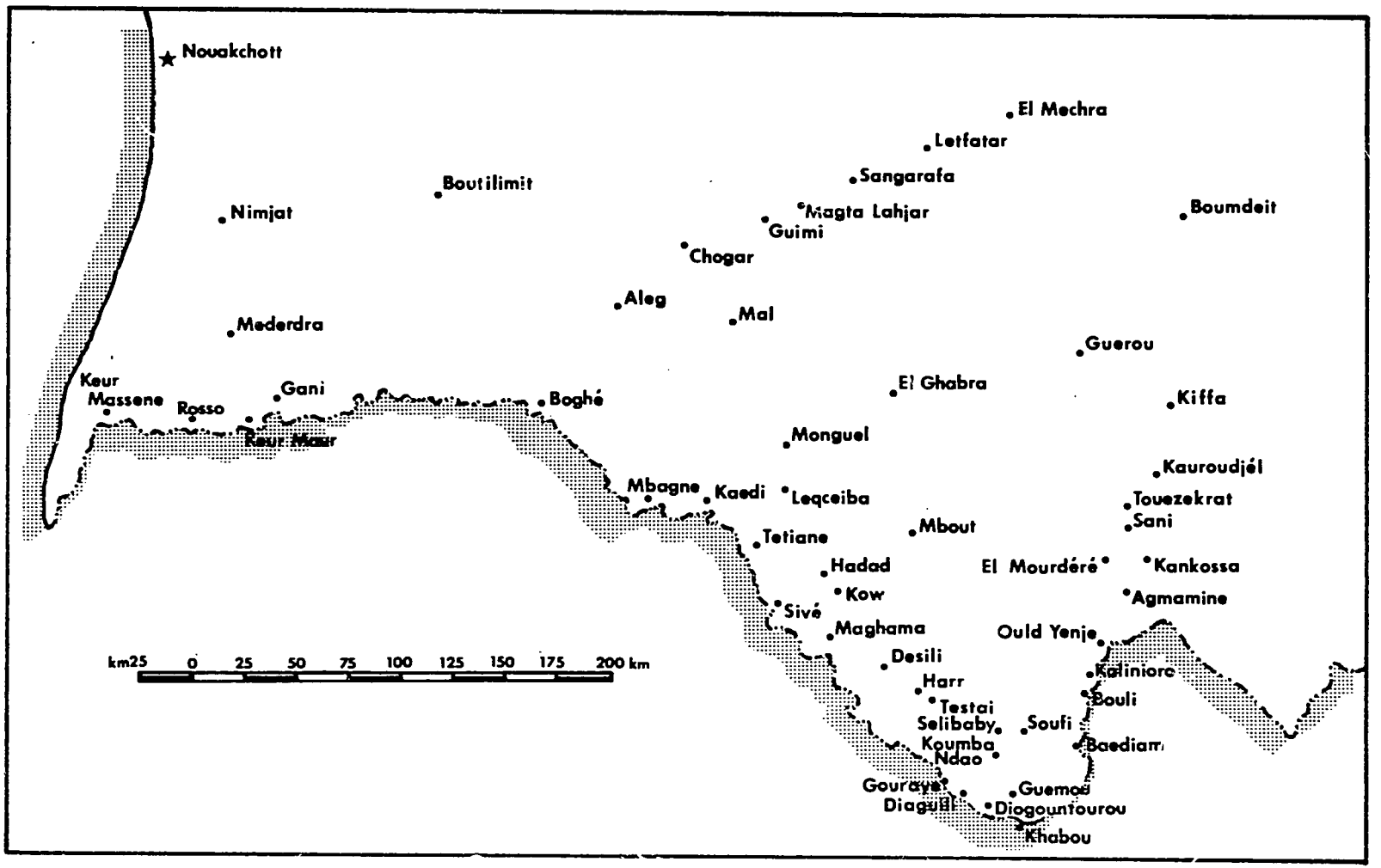


Fig. 4-1. La carte de la répartition des types de couverture forestière.

Fig. 4-2. Une peuplement d'Acacia nilotica arrivé à maturité illustre typiquement le type de couverture forestière n° 2. Une végétation de petits arbres et de broussailles est notablement absente. La photo a été prise dans la vallée du Sénégal dans un forêt près de Silve à l'ouest de Boghé.

inermis et Zizyphus mauritiaca. Les autres espèces associées à ce type sont Dochrostachys glomerata, Balanites aegyptiaca, Acacia flava, Capparis decidua, Acacia seyal, et la plante Indigofera oblongifolia.

Ce type occupe généralement les sols drainés du nord-ouest et, en moindre proportion, du sud d'Assaba près de El Ghabra, et dans le Guidimaka. Les sols sont argileux et compacts dans les endroits drainés, et plus sablonneux dans les zones immédiatement adjacentes à eux.

Ce type est probablement climax bien que certains de ses associés, plus particulièrement Acacia seyal et Dichrostachys glomerata soient soumis à de fortes exploitations.

Type 4: Acacia nilotica, Acacia raddiana

Ce type est composé principalement d'Acacia nilotica et d'Acacia raddiana qui comptent ensemble environ 70% de la couverture forestière. Parmi les nombreuses espèces qui leur sont associées se trouvent: Zizyphus mauritiaca, Boscia senegalensis, Balanites aegyptiaca, Bauhinia rufescens et Capparis decidua.

Ce type apparaît dans le Tamourt en Naaj, sur le plateau centre-ouest du plateau de Tagant et s'étend à travers presque tout l'oued au nord de El Mechra. Les sols sont argileux et sujets aux inondations annuelles. Les sables se déplacent progressivement vers l'intérieur de l'oued et supportent une association d'Acacia nilotica avec Leptodenia pyrotechnica. Des taches densément couvertes d'Indigofera oblongifolia apparaissent autour de quelques uns des peuplements forestiers.

Lorsqu'il y a ensablement, ce type est une association de transition qui disparaît au profit des espèces psammophilèques comme Leptodenia pyrotechnica. Il se peut que Acacia nilotica devienne une espèce secondaire de Acacia raddiana et de Balanites aegyptiaca lorsque les conditions édaphiques et l'exploitation réduisent sa couverture.

Là où l'exploitation a réduit la concentration de la végétation, Balanites aegyptiaca ou Boscia senegalensis forment les espèces dominantes ou les principales espèces associées à Acacia raddiana.

Type 5: Acacia raddiana

Acacia raddiana domine mais forme rarement des peuplements purs. Les principales espèces associées à ce type comprennent: Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica, Acacia senegal, Capparis decidua et Commiphora africana. Ce type s'associe aussi occasionnellement avec Boscia senegalensis et Maerua

crassifolia, surtout dans les parties sud de la zone d'habitat, près de Boghé et dans plusieurs zones restreintes au sud de Boumdeit.

Acacia raddiana forme des peuplements extensifs de densité moyenne qui s'étendent spécialement sur les sols sablonneux au nord de la route goudronnée. Il est aussi fréquent dans le sud où les sols sont prédominants sablonneux comme dans le sud des régions de Trarza et Brakna. Sur le plateau du Tagant il pousse sur de grandes étendues, mais en peuplements clairsemés sur les regs couverts de sable ou sur sables amenés par les vents d'est. Les sols sablonneux et une pluviométrie annuelle en dessous de 350 m paraissent être les facteurs déterminants de l'habitat de cette association végétale.

Sous des conditions entièrement naturelles, c'est un type de forêt climax. Il apparaît être plus résistant à la sécheresse que Acacia senegal, l'un de ses associés principaux, et se regénère bien en taillis. Ses deux associés principaux, Acacia senegal et Balanites aegyptiaca, sont plus sévèrement exploités, l'un pour sa sève et l'autre pour son fourrage. Ceci peut expliquer également le fait que cette association soit à un stage d'équilibre.

Type 6: Acacia raddiana, Leptadenia pyrotechnica

Acacia raddiana et Leptadenia pyrotechnica prédominent dans cette formation dont les associés principaux sont Commiphora africana, Maerua crassifolia, et Acacia senegal. Parmi les espèces secondaires figurent Balanites aegyptiaca, Capparis decidua et Combretum aculeatum.

Ce type apparaît abondamment sur le sol sablonneux de dunes sablonneuses comprenant des interdunes sablonneuses ou sablo-argileuses dans les parties nord de la région inventoriée. Les espèces principales et leurs principaux associés colonisent ces dunes. Les interdunes sont colonisées principalement par les espèces secondaires. La densité de peuplement est très faible et varie entre 25 arbres par hectare dans les zones plus au nord et 150 arbres par hectare dans le sud.

Cette association représente un état d'équilibre, mais les trois associés principaux sont plutôt surexploités et en mauvaise condition.

Type 7: Acacia raddiana, Acacia senegal

Acacia raddiana et Acacia senegal sont co-dominants dans ce type. Ensemble, ils représentent jusqu'à 90% des plantes

ligneuses qui forment le groupement. Leurs associés principaux les plus importants sont Balanites aegyptiaca et Leptadenia pyrotechnica. D'autres espèces associées dont Maerua crassifolia, Acacia seyal, Zizyphus mauritiaca, Bauhinia rufescens, et Combretum glutinosum, apparaissent seulement au sud de Mederda (Fig.4-3). Dans ces zones du sud, Leptadenia pyrotechnica et surtout Maerua crassifolia deviennent de plus en plus rares.

L'exploitation intensive d'Acacia senegal et Acacia raddiana provoque la transition de ce type en un groupement dont l'espèce principale est Balanites aegyptiaca, Type 12. Le témoignage de cette transition est général sur toute l'étendue de cette association.

Type 8: Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca

Acacia raddiana et Balanites aegyptiaca sont les espèces prédominantes. Les espèces associées sont nombreuses mais les plus communes sont: Capparis decidua, Zizyphus mauritiaca, Bauhinia rufescens, Acacia seyal, Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana, et Acacia senegal. Ce type comprend d'autres espèces telles que Calotropis procera, Combretum aculeatum et Acacia flava.

Ce type de couverture se trouve au sud de Boumdeit, à 10 à 15 Km au nord-ouest de Kiffa, le long de la route goudronnée en direction de Kamour, et à l'ouest de Magta Lahjar. Il occupe des sols qui sont soit très sablonneux supportant Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana et Acacia senegal, soit des sols à plus grande teneur d'argile qui constituent des parties de systèmes de drainage.

Ce type apparaît en peuplements assez étendus aux endroits mentionnés ci-dessus, et est probablement rémanent d'un groupement formé à partir d'une formation d'Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca et Acacia senegal. En raison de la surexploiation et du déclin de cette dernière espèce, ce type a pris sa composition actuelle.

Lorsque les sols sont très lourds, Acacia flava et Boscia senegalensis deviennent des associés prédominants.

Type 9: Acacia senegal

Acacia senegal est nettement dominant et constitue jusqu'à 90% de la végétation ligneuse. Les espèces secondaires les plus communes sont Balanites aegyptiaca, Combretum glutinosum, Leptadenia pyrotechnica, et Combretum aculeatum. D'autres espèces généralement trouvées dans la région nord de son habitat sont Commiphora africana, Acacia raddiana et Maerua crassifolia.

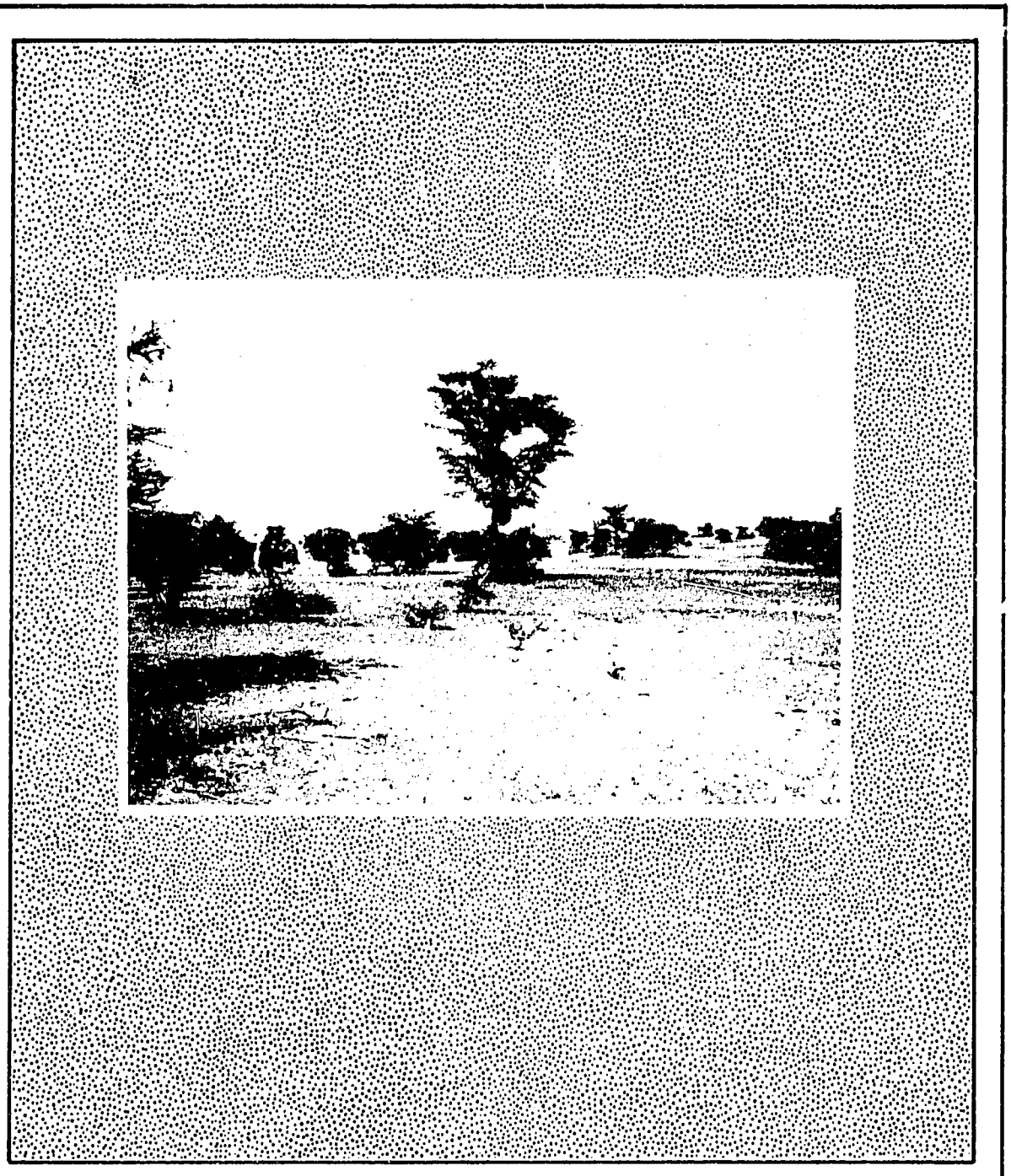


Fig. 4-3. Acacia raddiana (les plus hauts arbres) et Acacia Sénégal dominent la végétation basée de cet portion d'interdune caractéristique du type de couverture végétale n° 7. Les Balanites aegyptiaca dans le centre droit de la photo (où les dunes de sable commencent) sont les espèces secondaires les plus importantes. La photo a été prise près de Mederdra.

Dans les systèmes de drainage plus humides, il peut apparaître avec Acacia seyal, Guiera senegalensis et Piliostigma reticulatum. D'autres associés moins communs se rencontrent sur toute la zone de ce type, comme Capparis decidua, Maerua angolensis, Calotropis procera, Leptadenia pyrotechnica, Acacia flava, Dalbergia melanoxylon, Adenium obaesum, Sterculia setigera, Grewia bicolor, Mitragyna inermis, Acacia nilotica et Acacia audgeoni.

Ce type apparaît dans les sols sablonneux à l'est du plateau d'Assaba, au nord de la route goudronnée entre Sangraffa et Aleg, au sud de Brakna à partir de Mal à El Ghabra et à l'ouest de Monguel. Il est aussi commun entre Kaédi et Boghé, très commun à travers le Trarza du sud et dispersé dans le Guidimaka, à savoir, au sud de Maghama, au nord de Baediam, à Bouli et au sud de Kankossa. Sa station la plus commune consiste en sol sablonneux. Ce type occupe aussi des sols compacts et parfois des dunes près des drainages. Cette association tolère des conditions de sécheresse si l'Acacia senegal n'est pas sévèrement exploité pour la gomme ou coupé pour le bétail. Une mortalité élevée résulte d'une sécheresse combinée à une exploitation excessive qui affaiblit les arbres.

Acacia senegal est un type climax dans des conditions naturelles. Mais compte tenu de son utilisation par l'homme, il échappe rarement à l'exploitation. Dans ce cas, cette association peut être considérée comme un stade de transition à une association dominée par Balanites aegyptiaca.

Dans le sud du Trarza, Acacia senegal cède la place à Acacia raddiana, Type 5, en raison de la mortalité du premier. Au nord de la route goudronnée dans le Trarza, il forme un groupement avec Leptadenia pyrotechnica ou Commiphora africana. Entre Aleg et Chôgar et au sud de Mal, il forme une association avec Boscia senegalensis.

Type 10: Acacia senegal, Balanites aegyptiaca

Acacia senegal et Balanites aegyptiaca constituent au moins 50% de l'association qui a de nombreux associés. Parmi ceux-ci, Acacia raddiana, Combretum glutinosum, Zizyphus mauritiaca, Capparis decidua, Calotropos procera, Acacia seyal, Commiphora africana, Guiera senegalensis, Maytenus senegalensis, Bauhinia rufescens, Mitragyna inermis et Leptadenia hastata. Combretum glutinosum et Zizyphus mauritiaca paraissent être particulièrement caractéristiques.

On trouve ce type en peuplement clairsemé dans le sud du Braskna entre Kaédi et Boghé, au nord de Lekseiba en direction de Monguel, et en plusieurs endroits dans le Guidimaka, particulièrement à l'est de Sélibaby. Les sols sont généralement

des sables durs et tassés, recouvrant des argiles. Ce type apparaît souvent près des drainages.

Une regénération naturelle d'Acacia senegal tend à assurer la permanence de ce type, mais comme avec d'autres peuplements d'Acacia enegal, l'espèce est susceptible à des pertes dues à la sécheresse et à la surexploitation. Balanites aegyptiaca est souvent sévèrement brouté mais persiste bien dans cette formation.

Dans le cas d'exploitation ou de perte dues à la sécheresse, particulièrement pour Acacia senegal, ce type peut être un de transition à un groupement dominé par Balanites aegyptiaca. Autrement, il apparaît comme un type climax capable de se reproduire de lui-même et de maintenir l'espèce dominante.

Trois variations principales existent. Sur des sols sablonneux peu profonds, Boscia senegalensis peut remplacer Balanites aegyptiaca comme espèce dominante de l'association. C'est le cas au nord-est d'Aleg et au sud-est de Mal, dans le sud du Brakna. Une deuxième variation occupe des regs couverts de sable à proximité de El Moudéré, où Commiphora africana remplace Balanites aegyptiaca comme espèce principale. Sur des sols de dunes très sablonneux à l'est de Boutilimit, Leptadenia pyrotechnica remplace Balanites aegyptiaca comme espèce principale.

Type 11: Acacia seyal

Acacia seyal domine ce type d'asociation végétale. L'espèce secondaire la plus dominante est Balanites aegyptiaca. D'autres espèces secondaires sont Zizyphus mauritiaca, Combretum glutinosum, Mitragyna inermis, Acacia macrostachya, Combretum aculeatum, Piliostigma reticulatum, Grewia bicolor, Sclerocarya birrea, Sterculia setigera, Dichrostachys glomerata, Acacia nilotica, Acacia flava, Capparis decidua, Boscia senegalensis, Pterocarpus lucens, Dalbergia melanoxylon, Maerua anolensis, Leptadenia hastata, et Acacia dudgeoni.

On trouve ce type de couverture surtout dans le Guidimaka, au sud de Sélibaby, à proximité de Koumba Ndao et Guemou, à l'est de Sélibaby, près de Soufi, entre Sélibaby et Harr au nord-ouest, et à l'ouest de Diaguili. Il apparaît aussi au sud-est de Kaédi et au nord de Lekseiba en direction de Monguel. Entre Tark Tintara et Tarf Mzeimat au sud-ouest de Kiffa, il y a un peuplement dense et étendu. Ce type se rencontre seulement dans des zones planes de terres basses où les sols ont tendance à être de sable dur et tassé, sablo-argileux ou parfois des regs. En général, cette association se trouve près des drainages ou sur des sols les plus favorisés par l'humidité

Acacia seyal forme un type climax dans la région du Guidimaka où on le trouve en fûtaie équienne. Sur des sols lourds ou sur des regs il peut être en transition avec un type dominé par Balanites aegyptiaca ou Acacia flava. Acacia seyal est largement exploité pour son écorce qui sert à plusieurs fins médicales. Au sud-est de Testai, Acacia seyal forme une association avec Balanites aegyptiaca, tous deux apparaissant à peu près en nombres égaux. Dans les drainages, Acacia seyal pousse généralement en formation avec Acacia nilotica, Piliostigma reticulatum et Acacia macrostachya.

Type 12: Balanites aegyptiaca

Balanites aegyptiaca domine ses associés et forme parfois des peuplements presque purs, particulièrement dans les cas où ces associés sont sévèrement exploités. On trouve ce type de couverture dans les habitats plus variés que pour toutes les autres associations végétales en Mauritanie. Pour cette raison, ce groupement contient beaucoup d'espèces secondaires dont les plus communes sont: Zizyphus mauritiaca, Acacia senegal, Bauhinia rufescens, Combretum glutinosum, Acacia flava, Piliostigma reticulatum, Capparis decidua, Acacia nilotica, Acacia seyal, Guiera senegalensis, Acacia raddiana, Acacia sieberiana, Maytenus senegalensis, Mitragyna inermis, Leptadenia pyrotechnica, Boscia senegalensis, Combretum aculeatum, Leptadenia hastata, Sclerocarya birrea, et Commiphora africana.

Ce type apparaît sur différents types de sols sauf sur ceux qui sont salins. L'altitude, la position topographique et une faible pluviométrie ne semblent pas affecter la présence des espèces de ce groupement. Malgré les grands dommages causés par le broutement des chameaux, Balanites aegyptiaca semble persister et se regénérer. On trouve des peuplements particulièrement purs et denses au pied de l'Assaba à partir de Tarf Bou Effra jusqu'au sud de Touezekrat. A partir des environs de Sani jusqu'à Kiffa des peuplements étendus dominés par Balanites aegpytiaca couvrent la région. On trouve d'autres peuplements pratiquement à l'état pur le long du Fleuve Sénégal à partir de Kaédi au-delà de Mbagne. Les espèces secondaires typiques de cet habitat comprennent Bauhinia rufescens et Zizyphus mauritiaca. Dans le Guidimaka, on trouve ce type généralement entre Harr et Sélibaby, spécialement sur les regs ou sur les sols très lourds. Entre Sélibaby et Guemou, au nord de Gouraye, près de Baediam et au nord de Ould Yenje, ce type apparaît extensivement aussi. Entre Soufa et Mbout, le type de couverture principal sur les regs est constitué de Balanites aegyptiaca seul ou en association avec Acacia raddiana. Le long de la route goudronnée à partir de Sangraffa jusqu'à Chôgar, on trouve également ce type, bien que dans cette région il pousse en formation avec une large variété d'autres arbres.

Dans les interdunes au nord de la route goudronnée, Balanites aegyptiaca forme souvent une association avec Capparis decidua. Les sols sont d'habitude lourds et les peuplements qui s'y forment denses. La couverture végétale qui entoure le lac d'Aleg est représentative de cette association. Les sols sont plutôt composés de sable dur tassé recouvrant l'argile.

Type 13: Balanites aegyptiaca, Guiera senegalensis

Balanites aegyptiaca et Guiera senegalensis représentent au moins 60% des espèces comprises dans cette association végétale. Les espèces secondaires les plus communes sont Combretum glutinosum, Sclerocarya birrea et Zizyphus mauritiaca. Les autres associés que l'on trouve souvent sont Piliostigma reticulatum, Sterculia setigera et Dichrostachys glomerata. Diverses autres espèces secondaires comprennent Combretum nigricans, Acacia senegal, Grewia tenax, Commiphora africana, Grewia bicolor, Combretum aculeatum, Acacia dudgeoni, Adansonia digitata, Acacia seyal, Pterocarpus lucens, Maytenus senegalensis, Borassus aethiopum et Leptadenia hastata.

Les sols sont généralement sablonneux ou de sable mou recouvrant l'argile. On trouve ce type à environ 20 Km au nord-est de Gouraye, un peu à l'est de Sélibaby, et au nord de Kalinioro. Le groupement apparaît dans les endroits approvisionnés régulièrement en eau comme sur les terres basses.

Cette association transitionnelle se convertit en un groupement dominé par les Balanites aegyptiaca surtout quand l'eau est un facteur limitant ou l'exploitation des espèces secondaires est trop intensive. Elle se convertit en un type dominé par Guiera senegalensis quand l'eau n'est pas un facteur limitant, comme c'est le cas au nord de Kalinioro.

Ce type change en un groupement dans lequel Combretum glutinosum est un élément important. Ceci apparaît dans des endroits légèrement surélevés. Combretum glutinosum devient une espèce secondaire importante dans ces endroits.

Type 14: Boscia senegalensis

Boscia senegalensis représente au moins 40% des espèces du groupement mais plus souvent jusqu'à 70%. Les associés les plus importants sont Zizyphus mauritiaca, Acacia flava, Capparis decidua et Commiphora africana. Les autres espèces associées comprennent Balanites aegyptiaca, Acacia senegal, Guiera senegalensis, Calotropis procera, Maerua crassifolia, Grewia bicolor, Combretum aculeatum, Acacia raddiana et parfois Euphorbia Balsamifera, Mitragyna inermis, Bauhinia rufescens, Combretum glutinosum, Pterocarpus lucens, Dichrostachys glomerata, Acacia seyal et Acacia albida.

Dans le nord, sur les regs, Boscia senegalensis forme des peuplements denses mais inégaux avec Acacia flava, Capparis decidua et Balanites aegyptiaca. Zizyphus mauritiaca est aussi une espèce associée commune. Près des drainages les associés deviennent plus divers et comprennent Guiera senegalensis, Grewia bicolor, Mitragyna inermis, Bauhinia rufescens, Dichrostachys glomerata et Acacia seyal. Sur les sols argileux couverts de sable ou sur les sols de sable compact, Acacia raddiana et Commiphora africana sont souvent associés avec Boscia senegalensis. A l'ouest de Monguel, sur des sols argileux, les espèces associées plus importantes sont Pterocarpus Lucens et Commiphora africana. A environ 15 Km au sud-est de Boghé en direction de Kaédi, l'associé principal de cete association est Zizyphus mauritiaca. Les sols sont sablo-argileux sur sable compact. Ce type est climax car la plupart des espèces associées sont appréciées pour leur fourrage ou autrement exploitées de façon à réduire leur compétition dans le groupement.

Au nord de Boumdeit et à l'ouest de Sangraffa sur des regs couverts de sable, Boscia senegalensis s'associe avec Capparis decidua à part égale. Ensemble les deux espèces représentent approximativement 80% de la végétation ligneuse.

Type 15: Boscia senegalensis, Capparis decidua

Boscia senegalensis et Capparis decidua représentent généralement entre 55% et 90% de la végétation ligneuse de cette association. A l'intérieur de ce groupement on trouve de nombreuses petites inclusions dominées par Acacia flava. Les espèces associées sont nombreuses et reflètent la nature changeante des sols et les différents degrés d'exploitation. Les associés principaux comprennent Zizyphus mauritiaca, Commiphora africana, Calotropis procera et Maerua crassifolia. Les associés secondaires sont Grewia tenax, Grewia bicolor, Combretum aculeatum, Adansonia digitata, Leptadenia pyrotchnica, Acacia senegal, Acacia raddiana et Balanites aegyptiaca. Dans plusieurs zones resteintes on trouve aussi Mitragyna inermis, Bauhinia rufescens et Euphorbia balsamifera.

Ce type se trouve plus généralement entre Aleg et Guerou, au nord et au sud de la route goudronnée. Au nord de la route, le type occupe des sols argileux compacts et plats au milieu de grandes dunes. Les densités de peuplement sont plutôt faibles. Au sud de la route, les sols varient de l'argile compacte à l'argile sablonneuse avec de vastes inclusions de regs nus. Là où les sables s'accumulent on trouve Leptadenia pyrotechnica, Acacia senegal et Commiphora africana. On peut trouver Boscia senegalensis en bouquets fournis avec une regénération abondante. Cette espèce ne sert jamais de plante fourragère et est rarement exploitée par l'homme. Capparis decidua et tous

les autres associés sont exploités et généralement broutés à l'exception de Adansonia digitata et Euphorbia balsamifera.

Cette association est en état de transition, la réduction par le broutage de l'espèce condamnant Capparis decidua, signale la dominance éventuelle de Boscia senegalensis dans cette couverture.

Type 16: Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica

C'est un type de couverture dont les deux éléments principaux représentent jusqu'à 100% de la végétation ligneuse vivante. Les espèces secondaires incluent Acacia senegal, Acacia raddiana, Calotropis procera et parfois Acacia seyal et Combretum glutinosum dans le sud.

On trouve ce type au sud-est du lac Rkiz sur des sols très sablonneux dans une zone de dunes légèrement ondulées. Auparavant, cette zone était dominée par Acacia senegal. Aujourd'hui, cependant, on aperçoiit que de vastes étendues d'Acacia senegal morts avec de rares specimens vivants. Au sud de cette zone, Acacia raddiana est plus commun et on peut y voir ses autres associés également. La densité des peuplements est généralement faible, surtout dans les limites nord de l'association.

On place avec une certaine hésitation ce type de couverture comme un groupe climax étant donné le peu de chance qu'a Acacia senegal de se regénérer naturellement et de regagner sa position prédominante d'autrefois. L'exploitation actuelle de toutes les espèces restantes de cette association devrait aboutir à des densité de peuplement de plus en plus faible.

Type 17: Capparis decidua, Balanites aegyptiaca

Les espèces dominantes repràsentent environ 80% de la végétation ligneuse. Boscia senegalensis et Acacia raddiana comptent parmi le relativement petit nombre d'associés. Les autres comprennent Combretum aculeatum, rarement Combretum glutinosum, Zizyphus Mauritiaca et Acacia flava.

On trouve ce type dans l'ancien bassin du Fleuve Sénégal qui s'étend de Kaédi vers Aleg au nord, et en direction du sud-ouest vers Rosso. Les sols sont constitués d'argile compacte avec des dépôts sableux. Autour du lac d'Aleg lui-même, on trouve une zone de plusieurs kilomètres de large avec ce type de couverture. Les densités de peuplement sont légèrement élevées et la végétation bien que régulièrement broutée, est vigoureuse.

A travers tout son habitat, cette association forme une association climax mais la pression de l'élevage pourrait réduire l'importance de Capparis decidua à l'avenir.

Type 18: Combretum glutinosum

Combretum glutinosum prédomine sur toutes les autres espèces et représente entre 50% et 90% de l'association. Les associés les plus communs sont Balanites aegyptiaca, Guiera senegalensis, Zizyphus mauritiaca, Leptadenia hastata, Acacia senegal, C. nigricans, Sclerocarya birrea et Sterculia setigera. D'autres associés fréquemment rencontrés sont Commiphora africana et Piliostigma reticulatum. D'autres associés ligneux existent en grand nombre parmi lesquels Mitragyna inermis, Acacia seyal, Maytenus senegalensis, Bauhinia rufescens, Grewia tenax et Grewia bicolor. On voit aussi souvent Adansonia digitata comme espèce associée.

Des peuplements étendus de ce type apparaissent dans la région des environs de Kaédi, Lekseiba, Hada et Sivé. Les sols sont très sablonneux mais les conditions hydrophiques paraissent favorables au développement de peuplements relativement denses dominés par Combretum glutinosum. Dans cette région, les associés comprennent Balanites aegyptiaca, Sclerocarya birrea, Guiera senegalensis, Pterocarpus lucens et C.nigricans.

Au sud-est de Maghama les sols contiennent légèrement plus d'argile. L'associé principal est Sterculia setigera. Les autres sont Zizyphus mauritiaca et Balanites aegyptiaca.

Sur des sols gras et sablonneux au voisinage de Koumba Ndao, au sud de Sélibaby, l'associé principal est Guiera senegalensis. Parmi les autres espèces secondaires on trouve Mitragyna inermis, Dichrostachys glomerata, Acacia seyal, Grewia tenax et Pterocarpus lucens.

Entre Kalinioro et Admamine vers l'ouest, en direction du plateau d'Assaba, Combretum glutinosum domine sur les sols de sable mou. Les associés principaux sont Combretum nigricans, Sclerocarya birrea et Balanites aegyptiaca.

Combretum glutinosum est souvent très exploité pour la production de charbon de bois. Comme tel, il forme un groupement de transition. Les groupements climax peuvent comprendre Guiera senegalensis, Sclerocarya birrea ou Balanites aegyptiaca.

Type 19: Combretum glutinosum, Adansonia digitata

Combretum glutinosum est l'élément principal de ce type de couverture. Adansonia digitata est une espèce indicatrice pour le sud-est du Guidimaka. Les associés communs comprennent Combretum aculeatum, Guiera senegalensis, Acacia seyal, Balanites aegyptiaca, Leptadenia hastata, Combretum nigricans, Sclerocarya birrea et Sterculia setigera.

On trouve cette association dans le sud-est du Guidimaka entre Baediam et Kabou à proximité et au bord du bassin du Karakioro. Au fur et à mesure que l'on s'approche du bassin, le nombre de Adansonia digitata s'accroît et devient l'élément principal avec Combretum glutinosum.

Ce type est climax malgré l'exploitation traditionnelle de Combretum glutinosum.

Type 20: Combretum glutinosum, Sclerocarya birrea

Combretum glutinosum forme environ 70% de l'association de plantes ligneuses. Sclerocarya birrea est une espèce indicatrice de cette association dans le Gorgol et près de Maghama. Dans ce type on rencontre de nombreuses taches d'espèces étrangères à l'association depuis Acacia senegal jusqu'à Guiera senegalensis. Les principales espèces sont Guiera senegalensis, Combretum aculeatum, Zizyphus mauritiaca, Acacia macrostachya, Adansonia digitata et Balanites aegyptiaca. Parmi les espèces secondaires moins communes on trouve Sterculia setigera, Acacia albida, Bauhinia rufescens, Acacia seyal, Dichrostachys glomerata, Mitragyna inermis, parfois Maytenus senegalensis et Piliostigm reticulatum. Leptadenia hastata, Calotropis procera et M. angolensis sont de rares associés.

On trouve cette association dans les alentours de Maghama sur des sols sablonneux à sablo-argileux. Beaucoup de petits drainages recoupent la zone et contribuent à la variété des espèces secondaires. Les plus grands drainages sont typiquement occupés par Acacia nilotica, Mitragyna inermis, Bauhinia rufescens et d'autres espèces. Dans ce cas, les sols tendent à être argileux et appartiennent à la classe des vertisols. Toute cette zone est surexploitée ou surpâturée. Malgré ces excès, la densité des peuplements végétaux est plutôt élevée. La plupart des associés secondaires se trouvent sur des terres plus basses que les associés principaux. Les différences édaphiques et hydriques expliquent ces divergences, les associés secondaires préférant l'argile et les sols plus humides que les associés principaux.

Dans des conditions normales, ce type serait climax, mais le surpâturage et l'exploitation menace sa survie. De plus, Sclerocarya birrea montre des signes de déclin dans cette région, peut-être en raison des conditions de la dernière sécheresse. La transition de cette association pourrait tendre vers un groupement dominé par Guiera senegalensis. Celui-ci semble capable de se reproduire de façon prolifique. Cette espèce, cependant, sera limitée dans sa capacité d'expansion à cause de sa dépendance en eau. Les sites élevés peuvent favoriser un type de couverture dominé par Balanites aegyptiaca et Acacia senegal si ce dernier n'est pas surexploité.

Type 21: Commiphora africana, Maerua crassifolia

Les deux composantes principales de ce type représentent environ 80% de la végétation ligneuse. Les espèces secondaires sont peu nombreuses et comprennent Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica, parfois Acacia senegal et rarement Capparis decidua.

Ce type de couverture végétale s'étend au nord de la route goudronnée entre Nouakchott et Aleg. Les sols sont dominés par des sables de dune avec parfois des interdunes argileuses. La densité végétale est habituellement faible avec 25 à 125 arbres par hectare. Les deux espèces principales de cette formation sont largement exploitées et Commiphora africana a, en plus, souffert d'une forte mortalité pendant les années de sécheresse.

Cette association est transitionnelle et tend vers un groupement dominé par Acacia raddiana ou Maerua crassifolia. Un décroissement régulier de la densité d'un peuplement appartenant à ce type de couverture apparaît lorsque l'on passe d'ouest en est de la zone d'habitat.

Type 22: Euphorbia balsamifera

Euphorbia balsamifera domine sur toutes les autres espèces et forme entre 50% et 75% du groupement. Les espèces secondaires principales comprennent Maerua crassifolia, Commiphora africana, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca, Boscia senegalensis, Combretum aculeatum et l'herbe Panicum turgidum. Les autres espèces qui apparaissent parfois dans ce type sont Acacia flava, Jatropha chevalieri et Chrozophora brocchiana, une plante herbacée.

Des peuplements étendus de ce type longent la côte de Mauritanie et forment une bande parallèle à la côte, large par endroits de 25 Km. Les sols y sont sablonneux. Près de la côte, Euphorbia balsamifera et ses associés occupent habituellement les sommets des dunes. On trouve un petit peuplement à plusieurs kilomètres à l'est d'Aleg sur du sable mou peu profond recouvrant du sable compact et de l'argile.

D'autres peuplements appartenant à ce type de couverture végétale se rencontrent souvent sur le plateau du Tagant et ses alentours. Au nord-ouest de Lefta, un village au nord de Boumdeit, ce type apparait sur du sable mou dans une vallée protégée. Sur la partie est du plateau, il apparait d'une façon sporadique surtout là où le sable a laissé des dépôts sur la surface du reg. Dans l'ouest du Tagant les dépôts de sable sont beaucoup plus importants qu'à l'est et on trouve ce type beaucoup plus abondamment (Fig. 4-4).

Fig. 4-4. Un arrangement typique d'une couverture de type 22 est composé des Euphorbia balsamifera associés aux Acacia raddiana, Acacia sénégal, Boscia sénégalensis, et Panicum turgidum. La plage caillouteuse dans la partie centrale de la photo fait partie de la couverture végétale - type 23. La photo fut prise au nord-ouest de Boumdeit près de la base du Plateau du Tagant.

Là, où Euphorbia balsamifera pousse, il tend à former un groupement climax. L'espèce elle-même est rarement broutée et n'est pas exploitée par les hommes en raison de son latex blanc irritant qu'il exude quand il est coupé.

Type 23. Euphorbia Balsamifera, Adenium obaesum

Euphorbia balsamifera domine une formation qui comprend de nombreuses autres espèces ligneuses. Adenium obaesum est une espèce indicatrice de l'est du Tagant où les regs prédominent. Les associés les plus communs comprennent Boscia senegalensis, Acacia raddiana, Balanites aegyptica, Maerua crassifolia et Commiphora africana. Les associés les moins communs sont Acacia senegal, Capparis decidua, Acacia flava, Combretum glutinosum, Combretum aculeatum, Calotropis procera, Bauhinia rufescens, et parfois Leptadenia pyrotechnica.

Ce type apparait seulement dans l'est du Tagant où l'on trouve des regs ou des rochers entourés par les dépôts de sable (Fig. 4-5). Les peuplements sont clairsemés et peuvent atteindre une densité jusqu'à 200 plantes par hectare. La végétation pousse souvent de façon rabougrie et l'exploitation est sévère. Quand l'eau se révèle suffisante il y a des palmiers datiers et parfois un baobab.

Ce type est transitionnel sur les sols qui ne s nt pas recouverts d'importants dépôts de sable. Il tend dans ce cas vers une association dominée par Balanites aegyptiaca et Boscia senegalensis. Là où le sable peut s'accumuler, Euphorbia balsamifera continue à dominer la formation et le nombre de Leptadenia pyrotechnica commence à s'accroitre.

Type 24. Euphorbia balsamifera, Salvadora persica

Euphorbia balsamifera forme jusqu'à 90% de ce type de couverture. Les espèces secondaires sont: Acacia raddiana, Bauhinia rufescens, Commiphora africana, Tamarix senegalensis, et Maytenus senegalensis. D'autres espèces secondaires comme Acacia senegal, Leptadenia pyrotechnica, Piliostigma reticulatum et Combretum glutinosum peuvent se rencontrer également. On trouve rarement Adenium obaesum dans cette formation. Salvadora persica est une espèce indicatrice qui apparait principalement à l'extrème sud-ouest de la Mauritanie, caractérisé par la haute salinité des sols et de l'eau.

Les peuplements inclus dans cette association sont étendus et Euphorbia balsamifera occupe presque toujours les sommets des dunes et des petits monticules. On trouve Salvadora persica dans des dépressions avec Tamarix senegalensis. Les sols sont sablonneux sur les dunes et les monticules, et argileux dans les dépressions. Ce type apparait dans le sud-ouest de la Mauritanie à proximité de la zone côtière. Plusieurs peuple-

Fig. 4-5. Adenium obaesum (l'arbre fleurissant), principale espèce de la couverture végétale - type 23, est observée sur une pente caillouteuse entre Kaédi et Maghama. Dans cette région (couverture végétale - type 13), la plaine sablonneuse (partie supérieure droite de la photo) est dominée par une couverture clairsemée des Piliostigma reticulatum et Combretum glutinosum.

ments entre Rosso et Keur Massene ont aussi des fortes concentrations de Mayentus senegalensis sur les sites sablonneux des hautes terres.

Ce type parait être un groupement climax stable qui souffre peu de l'exploitation humaine ou pastoiale. A la limite ouest de la zome de cette association on trouve le Tamarix senegalensis tandis qu'Acacia raddiana apparait d'habitude dans la partie est de cette zone. La solinité du semble être un facteur important à cet égard.

Type 25. Euphorbia balsamifera, Tamarix sénégalensis

Tamarix senegalensis domine les dépressions et Euphorbia balsamifera domine les monticules de les petites dunes. Les espéces associées localisées dans les dépressions sont Zizyphus mauritiaca et Arthrocnemum indicum, tandis que celles des monticules et des dunes comprennent Commiphora Acacia raddiana et très occasionnellement Leptadenia pyrotechnica.

Cette association s'étend le long de l'aftout es Saheli dans les zones caractérisées par de nombreuses petites dunes et dépressions. Les espéces principales comme les secondaires sont clairement distribués le long des lignes de topographie. A une plus grande échelle cartographique, cette association pourrait logiquement être séparée en deux types pures, dont l'une serait dominée par Tamarix senegalensis et l'autre par Euphorbia balsamifera.

C'est un groupement climax dont les espèces principales souffrent peu actuellement de l'exploitation humaine et deu surpâturage.

Type 26. Guiera senegalensis

Ce type de couverture est dominé par Guiera senegalensis qui compte 75% de la végétation ligneuse. Ses associés principaux comprennent Combretum glutinosum, Acacia senegal, Commiphora africana, Grewia bicolor, Piliostigma reticulatum , Acacia seyal, Sterculia setigera, Balanites aegyptiaca, et Zizyphus mauritiaca. On trouve beaucoup d'associés secondaires avec ceux décrits ci-dessus mais aucun n'est indicatif de l'association. Parmi celles-ci, on trouve: Pterocarpus lucens, Sclerocarya birrea, Dichrostachys glomerata, Boscia senegalensis, Mitragyna inermis, Anogoeissus leiocarpus, Acacia dudgeoni, et Adansonia digitata.

Ce type de couverture apparait principalement au sud de la ligne qui relie Kaédi, Mbout et Kandossa. Des peuplements étendus poussent entre Tétiane, Maghama, Hadad et Kow. On trouve d'autres peuplements étendus au sud-ouest de Sélibaby à proximité de Guemou, Diogoutourou et Gouraye, et à l'est de Sélibaby près de Soufi.

Les drainages ou les bassins à proximité des oueds caractérisent la station de cette association. Les sols sont généralement sablonneux, parfois argileux et consistent en dépôts de sable sur les regs.

La position successionnelle de ce groupement n'est pas certaine mais sans une surexploitation des espèces principales, ce type semble former des groupements denses et climax. Les espèces secondaires, cependant, sont souvent très exploitées et de cette manière réduites en importance comme membres du groupement.

Type 27. Guiera senegalensis, Combretum glutinosum

Guiera senegalensis forme entre 30 et 60% des plantes ligneuses et Combretum glutinosum représente 25 à 35%. Les associés principaux comprennent Balanites aegyptiaca, Zizyphus mauritiaca, Mitragyna inermis et Piliostigma reticulatum. D'autres espèces secondaires sont Acacia senegal, Bauhinia rufescens, Dichrostachys glomerata, Sterculia setigera, Sclerocarya birrea et Combretum nigricans. Il y a de nombreuses espèces secondaires qui se caractérisent, pour la plupart, par leur occupation des sites pourvus de façon régulière en eau. Ceux-ci comprennent Acacia nilotica, Dalbergia melanoxylon, Terminalia avicennioides, Pterocarpus lucens, Acacia seyal, Acacia sieberiana, Acacia dudgeoni, Borassus aethiopum, Hyphaene thebaica et Adansonia digitata.

Ce type apparait principalement dans le Guidimake. Un grand peuplement additionnel est situé près du village de Dolo au nord-ouest de Maghama. On trouve d'autres peuplements près de Gouraye, à l'est de Sélibabi et au nord de Baédiam. Les sols tendent à être sablonneux ou sablo-argileux près des drainages.

Au fur et à mesure que Combretum glutinosum est exploité pour la production de charbon de bois, ce type sera dominé par Guiera senegalensis et un ou plusieurs de ses associés. Dans les conditions actuelles ce type se trouve dans un état de transition.

Entre Desili et Harr dans le Guidimaka, l'associé principal de Guiera senegalensis est fréquemment Dichrostachys glomerata. Les associés dans ce groupement sont Combretum aculeatum, Combretum glutinosum, Acacia seyal, Sclerocarya Birrea, Sterculia setigera, et Acacia dudgeoni.

Type 28. Hyphaene thebaica

Hyphaene thebaica compte pour au moins 50% de la végétation ligneuse. Ses associés communs peuvent comprendre Phoenix dactylifera, Combretum glutinosum, Zizyphus mauritiaca, Guiera senegalensis, Mitragyna inermis, et Piliostigma reticulatum. On

trouve moins généralement Acacia senegal, Maytenus senegalensis, Leptadenia hastata, Dichrostachys glomerata et Commiphora africana.

On trouve ce type dans le bassin du Karakoro et ses alentours entre Kouroudjel et Baédiem, et dans le sud-ouest du Trarza près de Rosso. Il occupe généralement les dépressions argileuses. Mais là où la nappe phréatique semble être peu profonde, il peut occuper des positions plus élevées sur des sols sablonneux, comme le long du Karakoro. Le palmier-doum (Hyphaene thebaica) pousse en groupes ou sel et a des densités variant entre 50 et 120 par hectare. Cette densité peut être plus élevée quand le doum occupe des dépressions.

Type 29. Leptadenia pyrotechnica

Leptadenia pyrotechnica représente entre 50 et 85% de la couverture végétale. Ses associés sont limités, et comprennent Balanites aegyptiaca, Acacia raddiana, Acacia sénégal, Maerua crassifolia, Commiphora africana, de même que l'herbe Panicum turgidum. Moins souvent on trouve Calotropis procera, Acacia flava, Capparis decidua, et Combretum aculeatum comme associés. La couverture végétale ligneuse est généralement clairsemée, le nombre de tiges par hectare variant entre 25 et 220. Cependant, quand la touffe d'herbe Panicum turgidum est présente, la couverture totale peut atteindre jusqu'a 1000 par hectare.

Ce type apparaît surtout sur des sols meubles de dunes bien qu'on le trouve parfois sur du sable compact et rarement sur des regs couverts de sable. On le voit plus généralement un peu à l'ouest de Boutilimit jusqu'a Aleg, au nord de Chôgar, légèrement au nord de Kouroudgel et sur les dunes entre Sangraffa et Letfatar. Sur le côté ouest du plateau du Tagant des petits groupements purs existent ou, curieusement, en association avec Acacia nilotica là où les sables ont été déposés.

La position successionnelle de ce type n'est pas certaine. Il est parfois pâturé ou est exploité comme matériel pour les toitures ou les paillassons. Ce qui aboutit à une diminution de cet espèce.

Type 30. Mitragyna inermis, Balanites aegypitaca

Balanites aegyptiaca compte pour 30 à 60% de la végétation ligneuse. Mitragyna inermis est une espèce indicatrice. Sa densité la rend, parfois, un associé important de ce groupement végétal. Les associés les plus communes sont: Guiera senegalensis, Combretum glutinosum, Zizyphus mauritiaca, Combretum aculeatum, Acacia nilotica, Acacia Sénégal et Acacia seyal. Sterculia setigera, Acacia dudgeoni, Acacia sieberiana, Adansonia digitata, Anogoeissus leiocarpus, Ficus dicranistyla, Ficus gnaphalocarpa, Grewia bicolor, Leptadenia hastata,

Sclerocarya birrea, Bauhinia rufescens, Piliostigma senegalensis figurent par les associés secondaires.

Ce type de groupement couvre principalement le Guidimaka dans les drainages et ses proximités, ou dans de grandes dépressions. Il est aussi commun le long du Fleuve Sénégal entre Diogontourou et Gouraye. Les sols sont variables et comprennent des sables argileux et meubles, a des sols lourds compacts argileux qui reçoivent de l'eau en abondance lors des périodes de pluies. Mitragyna inermis est l'arbre hydrophile le plus commun de ce type de couverture dont il est le meilleur indicateur.

Un grand nombre des associés principaux et secondaires de même que les principaux composants de ce type sont broutés excessivement. Malgré cela ce type est un climax à l'égard des espèces principales. Ces dernières semblent capables de persister dans le groupement. Les associés varient largement de site en site en raison, probablement, de pressions d'exploitation diverses.

Type 31. Commiphora africana, Acacia raddiana

Les deux espèces principales de cette association comptent jusqu'a 85% de la végétation ligneuse. Les espèces secondaires sont limités à Acacia senegal, Leptadenia pyrotechnica, Maeru crassifolia, Balanites aegyptiaca, Capparis decidua et rarement Combretum aculeatum. On trouve des inclusions de groupements de plantes cominées par Boscia senegalensis en deça et au nord de l'habitat du type principal.

Ce type couvre une superficie étendue dans la partie nord-ouest de la région d'étude. Les sols sont surtout sablonneux avec parfois de petites zones d'argile dans les interdunes. Les dunes sablonneuses couvrent la plupart de l'habitat de cette association.

Les densités de peuplement sont faibles: généralement, de 15 à 125 arbres par hectare. Les inclusions où Boscia sénégalensis prédomine, ont des densités de peuplement légèrement plus fortes avec jusqu'a 175 plantes par hectare.

Cette association est transitionnelle à un état dominé par Acacia raddiana. Une forte mortalité et l'exploitation de Commiphora africana ont réduit ce dernier dans toute la zone d'habitat du groupement.

Type 32. Salvadora persica

Salvadora persica est le composant principal de ce type de couverture et compte jusqu'a 80% de la végétation ligneuse. Ses associés sont nombreux et comprennent plus généralement

Tamarix Senegalensis, Balanites aegyptiaca et Acacia nilotica. Les autres associés communs sont Maytenus senegalensis, Mitragyna inermis, Piliostigma reticulatum et Bauhinia rufescens. Des associés moins communs sont Acacia albida, Acacia seyal, Acacia sierberiana et la plante herbacée Indigofera oblongifolia.

On trouve ce type le long du Fleuve Sénégal entre Gani et Rosso avec les concentrations les plus importantes dans la région entre Gani et Keur Mour (Fig. 4-6). Il occupe des zones planes où les sols varient d'argile compacte à sablo-argileux dans la plaine d'inondation du fleuve. La présence de Tamarix senegalensis et le changement graduel à une formation dominée par cette espèce dans l'extrême sud-ouest indique aussi la limite de la pénétration de l'eau salée dans le Fleuve Sénégal.

Salvadora persica pousse en peuplements denses qui assurent une couverture importante des couronnes et excluent pratiquement la colonisation par d'autres plantes. Dans certains sites, Salvadora persica forme des peuplements denses presque purs.

Ce type paraît former un groupement climax, compte tenu des conditions actuelles d'exploitation et de broutement.

Type 33. Sclerocarya birréa

Sclerocarya birrea représente généralement entre 35 et 50% du groupement des plantes ligneuses. Il est presque toujours associé avec Combretum glutinosum, souvent avec Guiera senegalensis et Pterocarpus lucens, et parfois avec Sterculia setigera, Commiphora africana, Leptadenia hastata, Acacia senegal, Grewia tenax, Maerua angolensis, Dichrostachys glomerata, Combretum aculeatum et occasionnellement avec Andansonia digitata, Combretum nigricans, Balanites aegyptiaca et Grewia bicolor. Un associé rare est Acacia macrostachya.

Sclerocarya birrea et ses nombreux associés préfèrent les sols sablonneux des hautes terres avec un bon drainage. On trouve ce type de végétation dans des zones limitées de la région du Guidimaka et au sud-est de Kaédi entre Hadad et Tétiane. Le terrain est ondulée et entrecoupée par des affleurements rocheux spécialement lorsqu'on se rapproche de Tétiane.

Les forêts de Sclerocarya sont parmi les moins exploitées de Mauritanie, néanmoins l'arbre a souffert de la sécheresse. Ces forêts sont aussi caractérisées par de grands arbres largement espacés. La couronne de ces forêts est fermée en raison du large volume de chaque ramure.

Ce groupement transitionnel paraît tendre vers une forêt dominée par Combretum glutinosum ou par Pterocarpus lucens.

Fig. 4-6. Un Piliostigma reticulatum est aperçu dans un petit walo (c.à.d. une plaine basse d'innondation) à l'est de Rosso vers Keur Maur. Tamarix sénégalensis dans le fond indique un sol salin.

Type 34. Tamarix senegalensis

Tamarix senegalensis domine tous ses associés et forme jusqu'à 90% du groupement. Ces associés comprennent Salvadora persica sur les monticules et d'autres espèces tolerantes au sel dans les dépressions comme Arthrocnemum indicum, Nitraria retusa et rarement Acacia raddiana et Indigofera oblongifolia.

On trouve ce type en Aftout es Saheli et dans le bassin du Fleuve Sénégal à l'ouest de Cani. Il occupe généralement des sols lourds paraissant contenir de l'eau saline ou saumâtre. Les groupements tendent à être très denses mais de grandes différences dans la hauteur des plantes existent. A la limite sud de cette zone, les arbres atteignent environ trois mètres de hauteur tandis que dans les limites nord, cette même espèce forme une couverture étendue dont chaque plante atteint à peine 50 cm de hauteur.

En raison de sa tolérance au sel, cette association forme un groupement climax qui, cependant, représente un état d'équilibre malgré le fait que Tamarix senegalensis soit souvent très brouté par les chameaux et les autres animaux domestiques.

Type 35. Zizyphus mauritiaca

Zizyphus mauritiaca représente entre 50 et 70% de la végétation ligneuse. Ses associés les plus communs sont Balanites aegyptiaca, Bauhinia rufescens, Acacia seyal, et Acacia flava. Les autres espèces secondaires sont celles que l'on trouve généralement le long des canaux de drainage comme Anogoeissus leiocarpus, Piliostigma reticulatum, Acacia nilotica, Dalbergia melanoxylon, et Grewia bicolor. Les associés restants comprennent Acacia senegal, Combretum aculeatum, Combretum glutinosum, Leptadenia hastata, Capparis decidua, Maerua crassifolia et Boscia senegalensis.

On trouve généralement ce type près des drainages sablonneux dans des régions dominées par les regs. Il survient communément entre Kiffa et Leqceiba, une région caractérisée par des regs éntendus et de nombreux petits drainages. L'espèce principale et beaucoup des espèces secondaires servent souvent et d'une façon extensive comme plantes de fourage ou sont exploités pour le bois, l'écorce ou les fruits. Néamoins, ce type se reproduit de lui-même de façon profilique et ceci semble garantir sa continuité en tant qu'association végétale. La position successionnelle de ce type n'est pas certaine.

Type 36. Zizyphus mauritiaca, Balanites aegyptiaca

Les deux espèces principales de ce type comptent jusqu'à 80% de la végéataion ligneuse. Leurs associés principaux sont

Acacia senegal, Acacia flava, et Acacia seyal. Leurs associés secondaires sont Combretum glutinosum, Combretum aculeatum, Calotropis procera, Adansonia digitata et Bauhinia rufescens. On trouve rarement Piliostigma reticulatum et Capparis decidua dans cette formation.

Cette association se recontre le plus souvent dans la région Mekessm et le sud de Sélibaby. On trouve les deux espéces principales de ce type en quatité à peu prés égale. Les sols varient de l'argile sablonneuse des argiles compactes et sont généralement entrecoupés de drainages. Occasionnellement, et notamment longue Acacia flava constitue l'un des associés principaux, des regs se trouvent à proximité de ce type. Les densités de peuplement varient beaucoup; mais généralement on trouve entre 300 à 450 plantes par hectare.

Ce type est climax et sa persistence est garantie par la capacité des espéces principales à résister aux pressions de broutement et l'exploitation des fruits. Seules plusieurs espéces secondaires surexploités sont menacées de réduction.

Type 37. Guiera senegalensia, Ptericarpus lucens

Guiera senegalensis est la plante ligneuse prédominante, mais Pterocarpus lucens est le grand arbre le plus important de cette association. Les autres plantes ligneuses de ce type comprennent Commiphora africana, Combretum glutinosum, Boscia sénégalensis, Maerua crassifolia, moins généralement Grewia tenas, Sterculia setigera, et Adansonia digitata.

On trouve cette association dans la région du sud-est Kaédi entre Hadas, Tétiane et Sivé au bord du fleuve Sénégal. Il occupe des sols très sablonneux avec des affleurements rocheux intercalés et généralement sur des terrains ondulés. La densité de peuplement peut être trés élevée jusqu'a à 1250 et plus de plantes par hectare. La plupart sont des Guiera Senegalensis. Les pâturages sont abondants dans cette association qui se trouve dans une régions des moins utilisées du sud-ouest de la Mauritanie.

A moins que la pression humaine et animale ne change dans cette région, cette association restera identifiable bien que Pterocarpus lucens puisse être réduit à un rôle d'espéce indicatrice plutôt que comme un membre important de la formation.

Type 38. Commiphora africana, Pterocarpus lucens

Les deux espèces principales de ce type de couverture représentent 40% à 65% de la végétation ligneuse. Cette formation est l'une des plus diversifiées et comprend beaucoup d'espéce associées. Les principales sont Combretum glutinosum, Grewia bicolor, Zizyphus mauritiaca, Bauhinia rufescens, et

Boscia senegalensis. Les espèces secondaires moins importantes sont Acacia seyal, Combretum nigricans, Sterculia setigera, Adansonia digitata, Mitragyna inermis, Combretum micranthum, Balanites aegyptica, Sclerocarya birréa, Dalbergia melanoxylon, Capparis tomentosa, Acacia dudgeoni, Anogoeissus leicarpus, Adenium obaesum, et Acacia senegal.

Ce type apparaît sur le plateau du sud d'Assaba et sur les terrain très rocheux à l'extremité sud-est de la région d'étude (Fig. 4-7). Les sols sur lesquels on trouve cette abondante association végétale tendent à être sablonneux ou sablo-argileux avec de fréquents affleurements rocheux. La topographie variée peut être plate ou légérement inclinée, mais ce type n'occupe jamais les pentes rapides immédiatement adjacentes aux affleurements rocheux importants. L'exploitation par des troupeaux d'animaux est faible parce que les plantes sont peu nombreuses. Les relations d'eau paraissent être favorables spécialement dans le sud d'Assaba. Ceci permet un peuplement étonnamment dense de plantes ligneuses au milieu des rochers.

Ce type est climaux dans les conditions actuelles d'exploitation.

Type 39. Zizyphus mauritiaca, Mitragyna inermis

Les deux espèces principales de ce type dominent généralement le groupement de plantes mais localement Balanites aegyptiaca ou Acacia seyal peuvent dominer. Leurs nombreux associés comprennent surtout Combretum aculeatum, Leptadenia hastata, Grewia bicolor, Balanites aegyptiaca, et Acacia seyal. Leurs associés secondaires sont Guirea senegalensis, Combretum glutinosum, Acacia senegal, Acacia nilotica, Anogeissus leiocarpus, Pterocarpus erinaceus, Bauhinia rufescens, Piliostigma reticulatum, Acacia macrostachya, Adansonia digitata. On trouve parfois Dichrostachys glomerata ainsi que Pterocarpus lucens.

On trouve ce type à traverse tous les systémes de drainage du Guidimaka et au sud du Gorgol. Les sols sont invariablement sabloargileux ou d'argile compacts. A l'interieur des systémes de drainage eux-mêmes on trouve les espéces typiques hydrophiles de ce type comme Zizyphus mauritiaca, Mitragyna inermis, Acacia nilotica, Anogoessus leiocarpus, Bauhinia rufescens, Piliostigma reticulatum, et Acacia seyal. Bordant les drainages on trouve les autres espéces de cette formation.

Mitragyna inermis est souvent utilisé comme plante fourragère par les chameaux et par d'autres animaux. Zizyphus mauritiaca produit un fruit très désirable souvent surexploité. Malgré les abus, les deux arbres forment un groupement climax parce qu'ils persistent bien dans cette association.

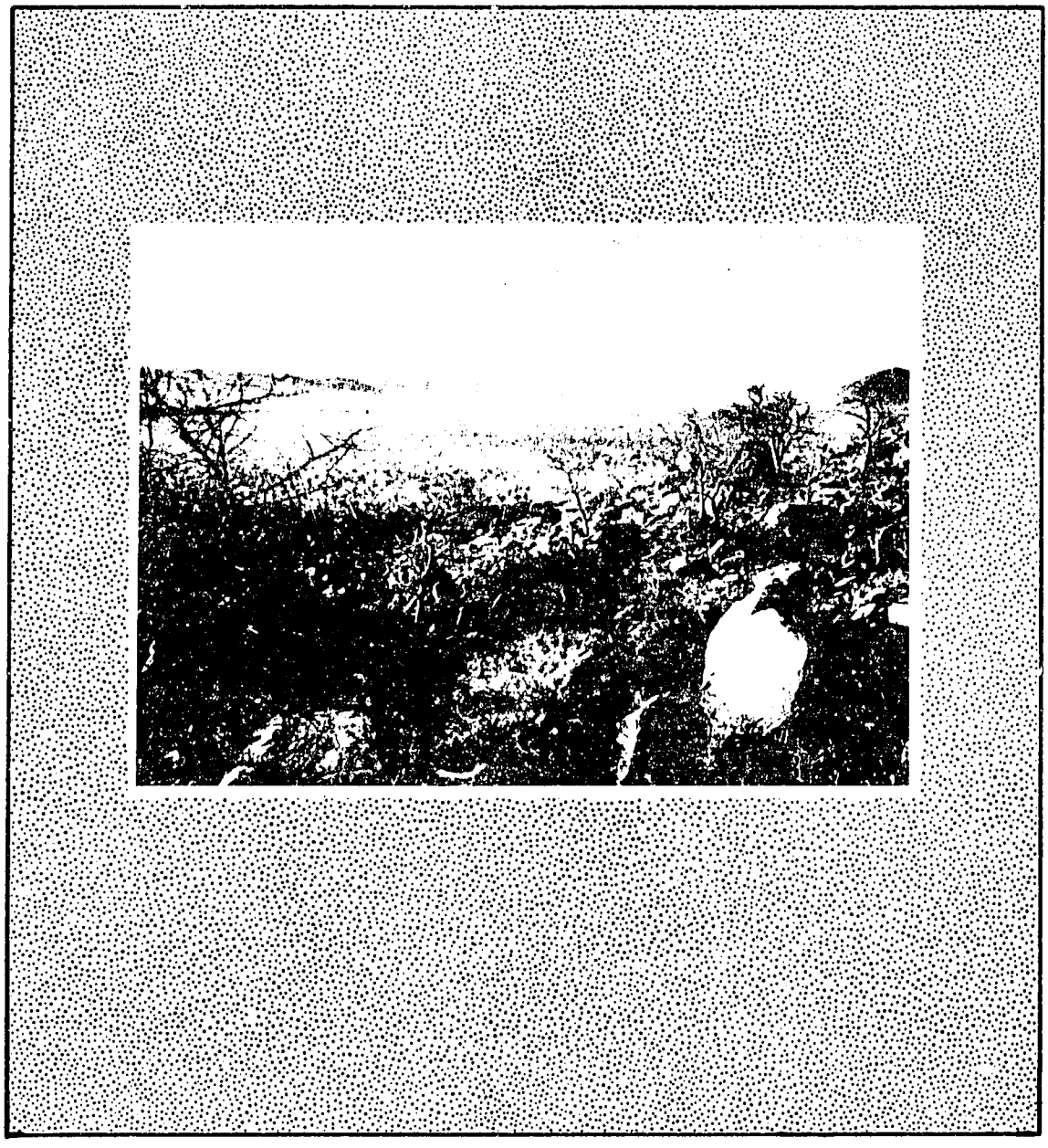


Fig. 4-7. Euphorbia balsamifera, Dichrostachys glomerata, Boscia senegalensis, Guiera senegalensis, Acacia senegal et Pterocarpus lucens sont parmi des espèces qui occupent un site rocheux sur la face est du plateau d'Assaba (type de couverture n° 38). Dans le centre de la photo on peut apercevoir une zone basse presque plane qui est dominée par Balanites aegyptiaca avec quelques Combretum glutonosum (type de couverture n° 12) tandis que tout près, les hautes dunes de sable font partie du type de couverture n° 8. La photo a été prise au nord-ouest de Kankossa près de Samoga.

Type 40. Acacia flava, Acacia seyal

Acacia seyal et Acacia flava forment jusqu'a 95% des plantes ligneuse de ce type. Leurs associés sont limités à Balanites aegyptiaca, Cappais decidua, Acacia sénégal, Zizyphus mauritiaca et parfois à un palmier-doum (Hyphaene thebaica).

Ce type occupe une région étendue entre le Tarf Tintara et le Tarf Mzeimat au sud-ouest de Kiffa. Acacia flava occupe l'extrêmité sud de cette vallée et Acacia seyal occupe la plus grande partie du bassin lui-même avec certain mélange de ces deux espéces. Les sols varient des terres grasses sablonneuses du sud aux terrains rocheux dans les parties situées plus à l'intérieur de la vallée.

Ce type est climaux malgré son exploitation. Les deux espéces se reproduisent de façon prolifique pour former des peuplements denses étendues. Les densités de peuplements peuvent être trés élevées avec jusqu'à 1250 tiges par hectare.

Type 41. Acacia nilotica, Acacia seyal

Acacia nilotica et Acacia seyal forment un large pourcentages des plantes ligneuses de cette association. Ensemble ils comptent pour environ 70% des membres du groupement. Les espéces secondaires sonts Acacia albida, Balanites aegyptica, Zizyphus mauritiiaca, et Bauhinia rufescens. On y recontre aussi Guiera senegalensis et Mitragyna inermis.

C'est un autre des types de couverture végétale qui occupent des canaux de drainage de la région du Guidimaka. On le trouve aussi dans plusieurs forêts qui longent le Fleuve Sénégal au sud-est de Kaédi. Les sols sont argileux et généralement compacts. Tous les membres de ce type sont sévèrement exploités pour des paturages et des produits.

Ce type est de transition à l'un dominé par Acacia seyal vu que Acacia nilotica est trés recherché comme bois de chauffages et finira par être éliminé.

Type 42. Balanites aegyptiaca, Acacia flava

Balanites aegyptiaca et Acacia flava forment jusqu'à 80% des plantes ligneuses de ce type. Il y a de nombreuses espéces associées dont les principales sont Boscia senegalensis, Capparis decidu, Maerua crassifolia, et Zizyphus mauritiaca. Les espéces associées moins communes sont Combretum glutinosum, Bauhinia rufescens, Acacia senegal, et Acacia seyal. On trouve rarement Dalbergia melanoxylon et Acacia raddiana.

Cette association s'étend sur les sols de regs dans le Gorgol, dnas l'ouest d'Assaba et sud des régions du Brakna. En

plus des regs on trouve souvent des sols de sable compact et d'argile. La densité de peuplement varie grandement de zero plantes par hectare sur les regs purs jusqu'à une densité maximale de 850 arbres par hectare. De telles concentrations sont rares et en général les régions sont couverte d'une végétation très clairsemée mais concentrée en certains endroits. Les sites bien drainés sont caractérisés par des plantes ligneuses légèrement différentes, mais parfois ce sont seulement les concentrations des espèces susmentionées qui changent.

Cette association paraît être en équilibre dans las conditions actuelles. Toutes les plantes de cette formation sont exploitées dans une certaine mesure mais paraissent bien se maintenir dans la région.

Type 43. Acacia nilotica, Anogoeissus leiocarpus

Acacia nilotica est l'espèce la plus caracteristique de cette association qui se situe dans la région de l'Oues Katchi dans le centre du Brakna: Anogoeissus leiocarpus est une espèce indicatrice du groupement. Les principales espèces associées incluent Boscia senegalensis, Balanites aegyptiaca, Zizyphus mauritiaca, Capparis decidua et Grewia bicolor. Les autres espèces secondaires sont Combretum aculeatum, Acacia seyal, Maerua crassifolia, et Boscia angustifolia.

Ce type est caractéristique du basin hydrographique, extrêmement vaste, nommé Oued Katchi dans la partie centale du Brakna (Fig. 4-8). Ce grand drainage semble être une zone de transition entre les conditions légèrement humides de sud et celles très arides et sablonneises du nord où seuls Acacia raddiana et Commiphora africana et leurs associés survivent. Les densités de peuplement sont moyennement élevées en raison de la concentration élevée de Acacia nilotica qui est une espèce typique de tel drainage seulement dans le canal de drainage lui-même. Avec la seule exception de Boscia senegalensis toutes les autres espèces sont exploités soit pour leur production de bois soit en tant que plantes fourragères pour les animaux.

Cette association est climax et seule une exploitation croissante des arbres pour des produits en bois pourrait altérer sa composition significativement.

Type 44. Commiphora africana, Leptadenia pyrothechnica

Ce type de couverture comprend surtout ces deux espèces principales. On trouve parfois Acacia raddiana, Calotropis procera, et Maerua crassifolia comme espèces secondaires.

Cette association occupe les sols de dune qui sont généralement instables. La densité des peuplements est faible

Fig. 4-8. Un Anogeissus leiocarpus est associé avec la plus petit Zizyphus mauritiaca (avant plan à gauche) et Boscia sénégalensis (avant plan à droit), dans le type de couverture n° 43. La photo a été prise dans l'Oued Katchi, au sud de Chogar.

en raison de l'incapacité des plantes à coloniser ces sables mouvants. Comme ailleurs, Commiphora africana a souffert d'une assez forte mortalité pendant les années de sécheresse. Leptadenia pyrotechnica est souvent sévèrement brouté et en mauvaises conditions de croissance.

Pour ces raisons, cette association qui est en équilobre pourrait disparaître.

Type 45. Salvadora persica, Tamarix senegalensis

Les deux composantes principales apparaissent en proportion égale dans le groupement. Leurs associés comprennent Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Maytenus senegalensis, parfois Commiphora africana et Acacia raddiana et Euphorbia balsamifera. Entremêlés dans cette formation on trouve des groupements essentiellement purs de Acacia nilotica.

Des peuplements denses s'étendent entre Gani et Rosso dans le sud du Trarza. Les sols occupés sont généralement argileux et peuvent contenir de l'eau qui devient saline pendant les derniers mois de la saison sèche. Ce type occupe des terrains plats avec des sols très compacts.

Bien que Salvadora persica soit très souvent brouté, le type semble correspondre à une formation climax stable.

Type 46. Accacia flava, Leptadenia pyrotechnica, Acacia raddiana

Les trois espèces principales de cet association comptent pour environ 65% des plantes ligneuses. Leurs associés varient selon le type du sol et comprennent Bosica senegalensis, Commiphora africana, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Capparis decidua, rarement Acacia seyal et dans les régions de drainage Zizyphus mauritiaca et Guiera senegalensis.

Ce type occupe une variété de sols parmi lesquels des regs, des regs recouverts de dépôts de sable éolien, des sols argileux, et des sols sablo- argileux. Il y a des affleurements rocheux à travers les régions caratérisées par ce type de végétation. Les espèces qui occupent normalement les regs sont Acacia flava et Boscia senegalensis bien que cette dernière colonise aussi des sols plus sablonneux et compacts. Leptadenia pyrotechnica et Acacia raddiana occupent principalement des sols sablonneux qui, dans cette association, couvrent des sols plus compacts qui sont soit sablonneux soit argileux, et parfois des regs. On trouve Acacia seyal (quoique rarement dans cette association), Guiera senegalensis et Zizyphus mauritiaca, a des endroits temporairement drainés.

Cette association est climax et parait stable. La densité des peuplements varient beaucoup. Acacia flava forme des

petits peuplements trés denses et Leptadenia pyrotechnica et Acacia raddiana forment des peuplements trés denses étendus mais clairsemés.

Type 47. Euphorbia balsamifera, Boscia senegalensis

Peu des plantes ligneuses autres que ces deux espéces principales font partie de cette association. Leurs associés comprennent Adansonia digitata, Maerua crassifolia, Grewia bicolor, parfois Commiphora africana et Capparis decidua plus Balanites aegyptiaca. Leurs autres associés comprennent Combretum glutinosum, Combretum aculeatum et Acacia raddiana.

Ce type de couverture occupe des sols argileux compacts et sablo-argileux. Des petits peuplements s'oservent à l'est d'Aleg mais des peuplements plus étendues peuvent être trouvés à l'est des chaînes de plateaux. Actuellement, Grewia bicolor se fait rare par suite de la secheresse. Adansonia digitata n'est pas abondant dans le groupement mais il est comme toujours trés visible prés des zones de drainage temporaire.

La densité des peuplements est relativement élevées en raison de la reproduction prolifique de Boscia senegalensis et de la nature dense des peuplements d'Euphorbia balsamifera.

Puisque aucune des espèces principales de ce type ne sont broutées ou autrement exploitées, ce type est climax et stable.

Type +. Roche nue

A travers toute la région des plateaux dans la partie centrale sud de la Mauritanie se trouvent de nombreuses formations de roches nues qui ressemblent a des buttes. Bien que celles-ci n'aient généralement pas la superficie minimale pour être cartographiées, elles servent comme de bons points de repéres pour localiser des sites. Elles sont donc enerclées et répertoriées. Ces formations rocheuses se caractérisent par une couverture herbacée trés clairsemée et par un peu de végetation ligneuse sur leur flancs escarpés. Les sommets sont inaccessibles, mais on peut déduire qu'ils sont recouverts de quelques plantes ligneuses, rabougries et clairsemées. Malgré cela, la nomenclature de "roche nue" est raisonablement justifée.

Type 0. Champs d'agriculture

Les centres de Kaédi, Mbagne, Rosso et de Keur Massene sont des zones de production agricole à grande échelle, ou de périmètres. Pendant et aprés la saison pluvieuse, ces surfaces sont recouvertes de champs de mais, de mil ou de riz, ou d'une végétation herbacée, aquatique. Les arbres sont pratiquement absents de ces zones mais ici et là, on trouve un Acacia

albida, Piliostigma reticulum, Tamarindus indica, ou un Mitragyna imermis entre les champs. Ce type de couverture comme celle du Type + ne sont pas des couvertures forestières, mais elles ont suffisament importantes pour mériter d'être répertoriées.

Type X. OuaOua-Gorgol

Les formations de crête connues sous le nom de OuaOua vont de nord au sud dans la région du Gorgol au sud de la Mauritanie. Sur et entre ces crêtes on trouve une formation spéciale qui est étonnamment différente de celles qui entourent immediatement le OuaOua.

Les pentes rocheuses des crêtes supportent un groupement de plantes ligneuse composé de Acacia flava, Zizyphus mautitiaca, Balanites aegyptiaca, Bosica senegalensis, et Commiphora africana, Adenium obaesum, Grewia bicolor, Bichrostachys glomerata et Dalgergia melanoxylon. Entre les crêtes parallèles il y a des petites vallées contenant Combretum glutinosum, Combretum aculeatum, Calotropis procera, Leptadenia pyrotechnica, Acacia senegal, et Balanites aegyptiaca.

La densité des peuplements est moyenment faible avec parfois des groupes denses de Grewia bicolor sur les crêtes rocheuses. L'exploitation paraît faible et la formation est stable. Les relations d'eau semblent être favorables à un pâturage abondant dans les vallées entre les crêtes parallèlles.

Type Z. Lac Rkiz

Autour de Lac Rkiz dans le sud du Trarza il y a une formation de plantes ligneuses soumisse à une pression sévère d'exploitation. Cette formation comprend de espéces diverses dont les plus importantes sont Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica, Capparis decidua, Acacia raddiana et Calotropis procera. Les espèces secondaires comprennent Maerua crassifolia, Zizyphus mauritiaca, Combretum glutinosum, Acacia senegal et Bauhinia rufescens. La densité des peuplements varient d'environ 300 à 500 plantes par hectare. Les nombreux arbres d'Acacia raddiana qui entourent le lac ont atteint un stage de maturité et ont environ de 10 à 12 métres de haut. L'autre végétation est rabougrie en raison de supâturage.

Cette formation est transitionelle. Elle tend vers un peuplement composé presque uniquement de Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica et Calotropis procera.

IV. RESUME ET CONCLUSIONS

D'une façon générale on peut décrire plusieurs configurations dans la couverture végétale qui s'étend à travers la région d'étude. Le nord-ouest sablonneux se caractérise par une couverture d'espèces psammophiles tels Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana et Acacia raddiana. Le sud-ouest est une zone de transition entre espèces typiquement de sables et celles occupant des sols plus lourds et plus humides. Auparavant Acacia senegal occupait de vastes régions dans le sud-ouest mais il est maintenant concentré dans le sud du Trarza dans le département de Mederdra. Alors que dans la plupart des vastes étendues environnantes de ce département il y a quelques vestiges dispersés de peuplements d'Acacia senegal qui ont été dévastés on ne trouve que très peu d'Acacia senegal et, de temps à autre des Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia et Acacia raddiana. Ces étendues se situent au nord et à l'est de Mederdra et à l'est du Lac R'kiz. Entre le lac Aleg et le fleuve sénégal on trouve des peuplements de Boscias senegalensis suivis des peuplements d'Acacias et finalement par des forêts d'Acacia Nilotica le long du fleuve.

Les plateaux du Tagant et de l'Assaba offrent un curieux mélange d'espèces et de groupements de plantes en état de transition. Ceci est le résultat de mouvements de sable provenant de l'est de la zone des dunes à l'ouest des plateaux; les dépôts de sables apparaissent d'une manière frappante à Moudjeria, dans le sud du Brakna, et dans l'ouest de l'Assaba. L'un des groupements de plantes les plus intéressants est celui qui occupe les flancs des plateaux; souvent, ce groupement ne ressemble ni à la végétation à la surface du plateau ni à celle de sa base.

A l'est des plateaux il y a une région très vaste de dunes sablonneuses suivies par des terrains plus rocheux et de nouveau des plateaux à l'extrême est. Le système des dunes varie des régions du sud, très fournies en végétation (au sud de Kankossa) à des régions essentiellement recouvertes de sable mouvant avec peu ou pas du tout de végétation au nord. Cette situation est visible lorsque l'on voyage de Kiffa à Boumdeit.

Le Guidimaka demeure la zone du sud-ouest de la Mauritanie la plus fournie en végétation et la seule zone, à part les restes des forêts classées, dans laquelle l'aménagement forestier est encore possible commercialement. Une forte mortalité de Sterculia setigera et une sur-exploitation de Combretum glutinosum réduisent la quantité de ces arbres dans la région. Ils constituent, néanmoins, des éléments importants de beaucoup de groupements de plantes ligneuses.

Les forêts mauritaniennes de la région d'étude ont été classées en 47 types suivant le système de classification de la

Société des Forestiers Américains. Comme toutes les classifications sont artificielles, celle des forêts mauritaniennes a d'inévitables faiblesses et contient peut-être des erreurs dues à d'insuffisantes vérifications sur le terrain et à l'ignorance des positions successionnelles réelles des types de couverture reconnues. Ces problèmes pourraient être atténués au fur et à mesure que plus d'observations et d'études seront menées sur le terrain. L'équipe d'étude forestière pense qu'à l'avenir les mêmes forêts puissent êtres décrites par un plus petit nombre de types de couvertures.

En effet, plusieurs des types de couverture décrits sont si similaires les uns aux autres qu'ils méritent une observation et une étude approfondies, pour vérifier si, en fait, la séparation est toujours justifiée. Ceci est particulièrement vrai pour les types des régions du nord caractérisé par Acacia raddiana, Leptadenia pyrotechnica, Commiphora africana, et Maerua crassifolia. C'est également le cas des types de l'Aftout es Saheli et ceux le long du Fleuve Sénégal en direction de Leqceiba.

En général, l'imagerie de Landsat de 1977 du sud-ouest de la Mauritanie a fourni une base suffisante à la cartographie des types de couverture forestière; cependant, des études détaillées sur le terrain furent indispensables pour vérifier et décrire les unités cartographiques. La couverture végétale n'était pas toujours évidente sur les images Landsat à cause de la végétation clairsemée, des dates de la prise des images (début de l'hiver), et de la répartition des pluies. Le meilleur moment pour prendre des photos de la couverture végétale est durant la saison des pluies ou juste après; mais, de telles images sont presque inexistantes ou bien elles montrent un ciel couvert de nuages.

Les forêts classées le long du Fleuve Sénégal, les grandes oasis et les peuplements denses et isolés qui occupent les drainages et les dépressions se distinguaient facilement sur la plupart des images Landsat. Tandis que des groupements de plantes ligneuses existent presque partout dans le sud-ouest de la Mauritanie, les densités de peuplement très faibles et les couronnes clairsemées propres à beaucoup d'espèces d'arbres, produisent des réponses spectrales qui correspondent plus aux conditions du sol qu'à la végétation. Jusqu'à un certain point, la végétation change aussi avec le type de sol mais cette juxtaposition ne se produit pas nécessairement et n'est pas toujours prévisible. Il est donc nécessaire d'avoir des données de terrain en abondance sur lesquelles on puisse baser les unités cartographiques.

Des modifications au système de classification SAF ont été faites afin d'accommoder les caractéristiques spéciales des forêts mauritaniennes. Les principes du système de classifica-

être un processus continue d'amélioration, de correction et de modifications selon les circonstances. Il serait hautement recommandé de refaire la cartographie à intervalles réguliers de 5 à 10 ans afin de noter les changements dans la densité des peuplements et la composition des formations de plantes ligneuses. L'image de Landsat est indispensable à une telle entreprise et devrait, dans un futur proche, devenir plus accessible. Pendant les périodes de pluies abondantes, comme durant la saison des pluies en 1981, des images à fausse couleur pourraient suffire, mais pendant les années de sécheresse, l'image intensifiée de l'ordinateur faciliterait grandement la tâche des cartographes.

A travers toute la région d'étude, la sur-exploitation des plantes ligneuses est courante. La mortalité de certaines espèces est plus prononcée dans le nord où la sécheresse combinée avec une utilisation incontrôlée des arbres a beaucoup réduit les densités de peuplement. L'imagerie de Landsat montre très clairement que le long des deux routes principales goudronnées, la disparition de la végétation est spécialement prononcée. Les villages et les villes importantes sont souvent représentés par des points jaune clair qui reflètent les sols plutôt que la végétation. Cette dernière a été enlevée par une population sédentaire qui ignore les techniques de conservation et qui n'est pas à même de contrôler l'exploitation de la végétation par des troupeaux de passage.

Sauf de rares exceptions, les forêts classées d'Acacia nilotica sont menacées de disparition par une exploitation incontrôlée de la production de charbon de bois. Il n'y a pratiquement pas de reproduction naturelle et les pratiques d'aménagement des forêts sont inconnues. Il n'y a pas non plus de tentatives de remplacement par d'autres espèces qui pourraient satisfaire aux besoins de la population. C'est un problème qui mérite des recherches si la Mauritanie ne veut pas devenir un pays totalement dépendant de l'extérieur en bois de chauffage.

Bien que ceci ne devait être qu'une cartographie de la végétation forestière du sud-ouest de la Mauritanie, on ne peut s'empêcher d'examiner la nécessité d'une étude immédiate et d'une expérimentation pour restaurer ou au moins arrêter la sur-exploitation des arbres. Plusieurs sujets d'étude se présentent immédiatement comme, par exemple, l'identification d'arbres qui pourraient remplacer Acacia nilotica comme source principale de bois de chauffage et de charbon de bois. Leurs caractéristiques devraient inclure une croissance rapide, un bois dense et une capacité à supporter les périodes de sécheresse. Dans la région d'étude les seules zones appropriées dans lesquelles on peut contempler une production à grande échelle, sont celles adjacentes au Fleuve Sénégal et à d'autres étendues d'eau permanentes. Deux espèces d'arbres introduites

étendues d'eau permanentes. Deux espèces d'arbres introduites en Mauritanie sont prometteuses en tant que remplaçants ou substituts d'Acacia nilotica. Ce sont Eucalyptus camaldulensis et Leucaena leucocephala (L. glauca ou incorrectement appelée Peltophorum.

Un autre problème de recherche serait l'étude des méthodes qui peuvent servir à la régénération sur grande échelle d'Acacia senegal ou d'autres végétations, afin d'améliorer la valeur des terres pour servir de pâturages pendant toute l'année afin de garantir une production de gomme ne fusse que pour les besoins locaux. Jusqu'à présent, seules des réserves clôturées ont été proposées et seront testées dans ce but à différents sites par le personnel du Projet des Ressources Renouvelables financé par l'U.S.A.I.D.

Un autre sujet de recherche consisterait en la production dans des pépinières d'espèces indigènes qui sont importantes localement pour les articles tels que batonnets pour le curage des dents, médicaments, fruits comestibles et mâts de tentes. Les espèces qui pourraient être étudiées comprennent Maerua crassifola, Adansonia digitata, Zizyphus mauritiaca, Acacia raddiana et Balanites aegyptiaca.

L'utilisation d'Euphorbia balsamifera pour la stabilisation des dunes a été couronnée de succès autour de Nouakchott mais une variété d'autres espèces devrait être étudiée et testée dans ce même but. Des espèces indigènes aussi bien qu'exotiques doivent être inclues.

Les chances de succès sont également grandes pourvu que les recherches soient entamées de bonne heure, que les espèces soient soigneusement et intelligemment sélectionnées, et que les forestiers de Mauritanie, bien formés, bénéficient de l'encouragement et du support nécessaire pour mener à bonne fin leurs études.

V. REFERENCES

Adam, J.G. 1966. La végé tion de l'Aftout es Saheli (Mauritanie occidentale). Institute Fordemental d'Afrique Noire Bulletin. Vol. 28(4):1292-1319.

INSTRUPA: 1979. Développement rurale de la Région du Tagant. Rapports 1-6 avec des cartes. SONADER, Nouakchott, Mauritanie.

Society of American Foresters. 1954. Forest Cover Types of North America. SAF, Bethesda, Maryland. USA.

Toupet, C., and G. LaClavere (eds). 1979. Les atlas de la République Islamique de Mauritanie. Editions jeune Afrique, Paris.

CHAPITRE 5

TYPES DE PATURAGE

I. INTRODUCTION

Ce rapport, qui accompagne la carte des pâturages du sud-ouest mauritanien à l'échelle de 1/500.000, présente les résultats d'une étude sur la végétation de la Zone d'Interventions du Projet (ZIP). La carte présente les 79 types de couvertures végétales pendant que ce rapport en fournit des descriptions détaillées. En outre,les sujets présentés ci-après sont également discutés.

Le rapport décrit les méthodes utilisées pour recueillir et analyser les données de terrain (sous-section II). Il contient aussi un inventaire floral des plantes identifiées au cours de cette étude (sous-section III), la définition et description des types de pâturages et l'estimation de leurs capacités de charges moyennes (sous-section IV), un résumé des quelques données disponibles relatives à la charge animale réelle de la ZIP (sous-section VI), une introduction au sujet de la valeur fourragère (sous-section V) et une évaluation des valeurs fourragères dans les différents pâturages de la ZIP (sous-section VI) et une discussion quant aux types d'interventions envisageables en vue d'améliorer la gestion de ces pâturages (sous-section VII).

II. METHODES

Cartographie

La délimitation des unités cartographiques de pâturages a été réalisée à partir de l'interprétations des imageries

Landsat. Dans la plupart des cas, les limites des unités de pâturages correspondaient aux variations de terrain. Toutefois, certains cas correspondant aux différences climatiques ne pouvaient être tracés qu'en situant, le plus exactement possible, les sites des relevés botaniques sur l'imagerie. Les photographies aériennes à l'échelle de 1/50.000 ont été utilisées pour vérifier certaines limites et déterminer de façon précise le couvert ligneux des zones couvertes. Dès que les limites des unités cartographiques de pâturage ont été délimitées et identifiées, leurs superficies respectives ont été mesurées avec un planimètre. Pour une discussion plus complète de l'utilisation des matériels et techniques de télédétection, voir Chapitre I, sous-section II: Application de la Télédétection à l'Etude de Ressources de la Mauritanie.

Reconnaissance et Levé de Terrain

La reconnaissance et le levé de terrain de la zone couverte par la carte des pâturages ont été réalisés sur la base d'un échantillon phytosociologique. Cet échantillon a consisté, en fait, en une compilation méthodique, sur une surface restreinte bien définie, généralement de 0,25 ha, de tous les renseignements nécessaires à la caractérisation de son couvert végétal. Parfois, l'hétérogénéité d'une surface rendait nécessaire l'étude d'une zone d'1 ha. Le peuplement végétal est divisé en strates herbacées d'une part, et ligneuses d'autre part, qui sont étudiées séparément.

L'Étude de la Strate Herbacée

Cette étude est basée sur la technique des quadrats alignés, proposée par Daget et Poissonet (1971). Cette technique permet d'obtenir une bonne estimation, assez précise, du couvert herbacé global et de déterminer la dominance relative des espèces qui le composent. Etant donné que cette technique tend à exclure un certain nombre d'espèces peu abondantes, elle a été complétée par des observations visuelles afin d'obtenir un inventaire floral complet de l'échantillon.

Les espèces relevées ont été classifiées selon
1) leur appétabilité
2) leur taille en cm
3) leur forme biologique.

Des fauchages sur 4 à 10 placeaux de $1m^2$ chacun, permettaient d'évaluer l'ampleur de la production potentielle de la strate herbacée. Par manque d'équipement approprié au moment où cette étude était en cours de réalisation, l'analyse des échantillons fut entreprise au Centre National d'Elevage et de Recherche Vétérinaire (CNERV). Les données et méthodes suivantes furent adoptées pour accélérer les travaux d'analyse des échantillons:

1) Pesée en vert de tous les échantillons au moment de la récolte
2) Séchage et pesée à l'état sec des échantillons et relevé des pourcentages d'humidité
3) Standardisation des échantillons à un échantillon sec de type similaire afin d'estimer sa teneur en matière sèche et calculer la productivité en kg M.S./ha. (kg matière sèche par hectare).

L'emplacement et l'orientation des lignes échantillonnées par la méthode des quadrats, et l'emplacement des placeaux soumis au fauchage à l'intérieur du relevé étaient déterminés en jetant des piquets métalliques. Suite aux résultats obtenus, et compte tenu des observations ultérieures, une cote mixte d'abondance-dominance était attribuée à chaque espèce présente:

+ espèce présente à l'état d'individus rares et isolés, avec recouvrement faible
1 espèce présente à l'état d'individus assez abondants, mais à recouvrement inférieur à 5%.
2 espèce présente à l'état d'individus abondants, à 5% de recouvrement
3 espèce à recouvrement de 5 à 35% du relevé
4 recouvrement de 35 à 65%
5 recouvrement supérieur à 65%

Lorsque le signe suivant (!) accompagne la cote abondance-dominance, celui-ci indique une répartition particulière; c'est-à-dire une espèce répartie en zones localisées.

Il n'était pas nécessaire de suivre la pratique de certains auteurs tels que Boudet et Duverger (1961) consistant à compter les individus de chaque espèce (ce qui peut bien se faire durant les opérations de fauchage), car l'abondance numérique d'une espèce n'a, le plus souvent, que peu de rapport avec son apport à la biomasse herbacée. Par contre, la dominance (l'étendue du recouvrement) de l'espèce, ensemble avec sa taille moyenne, donne une bonne indication de son importance réelle en tant que composant du tapis herbacé. Aussi c'est sur cette base que la moyenne des tailles notées pour les individus d'une espèce donnée a été calculée, permettant ainsi de répartir les espèces herbacées en 6 strates présentées dans le sous-section III.

L'Étude de la Strate Ligneuse

Etant donné que la couverture forestière de la Zone d'Interventions du Projet (ZIP) fait l'objet d'une étude présentée dans le rapport (Chapitre 4), l'étude de la strate ligneuse était basée sur la procédure suivante :

1) le nombre des plantes arborescentes était soit compté sur un quart d'hectare, soit estimé en fonction d'une

estimation de la distance moyenne entre les tiges

2) le diamètre moyen de couronne était estimé (à vue) pour permettre une évaluation du couvert ligneux global

3) le peuplement ligneux était réparti en quatre strates comme suit:

   1. moins de 2m de haut
   2. de 2 à 4m
   3. de 4 à 8m
   4. plus de 8m

   L'apport de chaque strate au couvert ligneux était estimé et exprimé en pourcentage.

4) les espèces ligneuses étaient relevées et identifiées pendant qu'une cote abondance-dominance était attribuée à chacune d'elle.

Fiche de Relevé

Tous les renseignements recueillis étaient portés sur une fiche de relevé comprenant le numéro de relevé, la date, les coordonnées géographiques ainsi qu'une description brève du type de sol et de la situation topographique.

Travail de Synthèse <u>Dérivation et description des types de pâturages</u>

Trois cent trois (303) relevés étaient effectués au cours de huit descentes sur terrain, entreprises entre le 1er octobre 1980 et le 5 avril 1981. La figure 5-1 indique les emplacements d'échantillonnages. L'étape suivante consistait à répartir des relevés types de pâturages, types qui étaient plus ou moins homogènes. Ceci était fait grâce au coefficient Jaccard de similitude, lequel permet d'évaluer le degré de similarité des listes floristiques de deux relevés. Le calcul de ce coefficient se fait sur la base de l'équarion suivante:

$$P = \frac{c}{a+b-c} \times 100$$

dans laquelle

c= le nombre d'espèces communes aux deux relevés
a= le nombre d'espèces présentes dans l'un des relevés
b= le nombre d'espèces présentes dans l'autre relevé

Malheureusement, pour un échantillonnage aussi vaste, seul un ordinateur aurait pu, dans un délai raisonnable, aider à accomplir la tâche de calculer le coefficient de chacune des paires de relevés possibles. En effet, pour 303 relevés, par exemple, 460.560 calculs différents auraient été nécessaires, et ce, à raison d'une trentaine de calculs par heure pour une personne bien entraînée. N'ayant pas eu accès à un ordinateur,

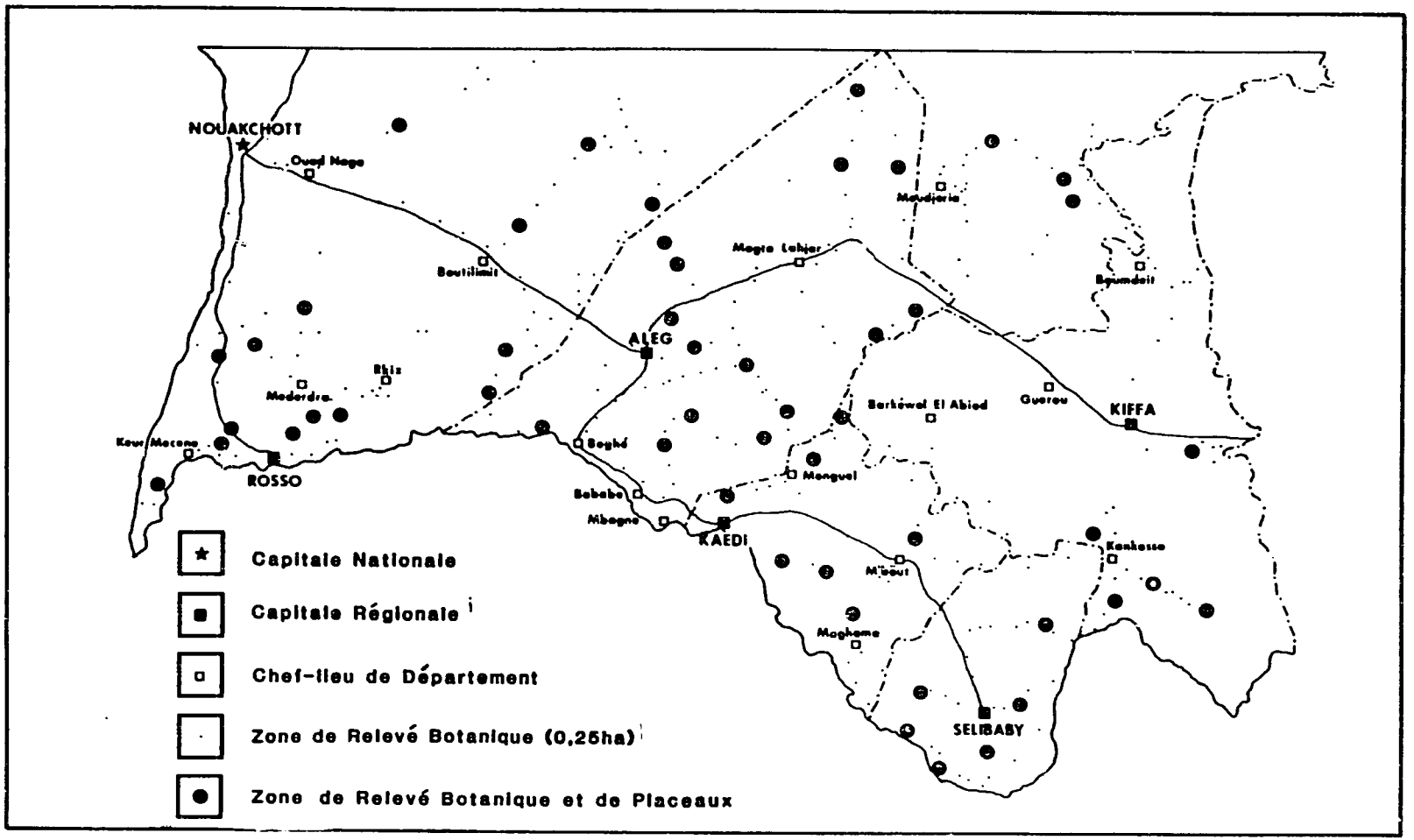


Fig. 5-1. Les emplacements d'échantillonnages dans la Zone d'Interventions du Projet. Les emplacements d'échantillonnages, indiquent les sites où la technique (méthode) des quadrats alignés était utilisée. Les subemplacements d'échantillonnages indiquent les sites des placeaux de fauchage à l'intérieur du relevé (1 m^2).

il était nécessaire de procéder à une première répartition intuitive et provisoire basée sur:

1) la similarité de types édaphiques et de niches

2) l'identité apparente des espèces dominantes, et parfois

3) la présence de certaines espèces clef.

Par exemple, en commençant par séparer de la masse des relevés ceux qui ont été recueillis sur des stations dunaires (y compris des dépressions interdunaires qui n'ont pas été cartographiées à cause de l'échelle choisie), le nombre de relevés demeure toujours élevé. Pour faciliter davantage la tâche, un repérage et une ségrégation des relevés caractérisés par le présence d'espèces nettement sahariennes (Stipagrostis pungens, Cyperus jeminicus etc.) d'une part, et par celle des espèces de la steppe subdésertique (Farsetia spp.) d'autre part, sont effectués. A l'autre bout du spectre climatique, les relevés dans lesquels abondent les espèces soudaniennes (Combretum glutinosum, Andropogon spp.) sont groupés d'abord, ensuite viennent ceux dans lesquels prédominent des espèces sahéliennes mésophytes (Acacia senegal, Dactyloctenium aegyptium). De cette ségrégation, il résulte une stratification climatologique assez nette à travers laquelle se répartissent les relevés en nombres devenus abordables.

A ce niveau, les relevés ayant été ainsi groupés provisoirement, étaient alors réunis sur un tableau phytosociologique facilitant le calcul des coefficients Jaccard. Ce calcul decide le sort des unités provisoires. L'intégrité de certains a été confirmée pendant que d'autres se divisent en d'autres unités ou en sous-unités. Certains disparaît complètement, absorbés par une ou plusieurs unités voisines. Certains relevés passent d'une unité à une autre, leurs affinités apparentes (par espèces clefs) ayant été contredites par leur coefficients qui, se basant sur l'ensemble de la liste floristique, a été considerés comme étant plus fiables que l'indication d'une ou de quelques espèces. Le tableau 5-1 est un exemple de tableau phystosociologique d'une unité provisoire. Les coefficients Jaccard sont portés en-dessous ainsi que les conclusions qui sont tirées de l'étude de ces derniers (Tableau 5-2).

Une fois l'unité été bien délimitée, nous établissons pour chaque espèce une cote moyenne d'abondance-dominance exprimant l'incidence et l'importance de l'espèce dans l'ensemble des relevés qui sont reconnus comme appartenant à ce type de pâturage. A cet effet, les relevés recueillis sur des faciès non caractéristiques du type (petites dépressions ou

Voir la page 210 pour la continuation du texte.

Tableau 5-1. Exemple d'un tableau phytosociologique provisoire pour le type de recouvrement de pâture RG3.

(Les désignations numériques-symbole sont cataloguées dans la discussion du stratum herbacé)

Espèce Relevé →	6	31	74	76	78	79	81	91	92	94	100
Aeschynomene indica	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Alysicarpus oval	-	-	1	-	-	-	-	-	+	-	1
Borreria chaetocephala	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cassia tora	-	-	-	1	+	-	1	-	+	-	-
Citrullus colocyn	-	+	-	+	1	-	-	-	-	-	-
Cleome tenella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Corchorus tridens	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Crotolaria podocarpa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indigofera senegalensis	+	2	+	1	1	2	+	1	1	+	2
Ipomoea coptica	-	-	-	2	-	-	-	+	-	-	-
Mollugo nudicaulis	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Tribulus terrestis	2	2	3	2	1	-	1	-	-	-	2
Urgines indica	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Zaleya pentapra	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zornia glochidiata	-	-	-	2	1	1	+	-	-	-	-
Aristida adscensionis	-	-	-	-	-	-	+	1	2	1	-
Aristida funiculata	1	1	-	-	-	-	+	1	+	1	-
Aristida mutabilis	1	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
Cenchrus bifloris	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
Chloris pilosa	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-
Chloris virgata	-	-	+	-	-	1	-	-	-	-	-
Cymbopogon schoenanthus	-	-	-	-	-	-	1	+	1	+	-

Tableau 5-1. (suite)

Espèce Relevé →	6	31	74	76	78	79	81	91	92	94	100
Dactylotenium aegyptium	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Digitaria sp.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Echinochloa colona	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Eragrostis ciliaris	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eragrostis pilosa	3!	3!	1	3	2	2	2	+	1	1	2!
Eragrostis tremula	+	1	-	+	+	-	+	-	-	-	+
Panicum laetum	-	!	-	1	1	2	+	1	-	-	-
Pennisetum pedicellatum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Schoenfeldia gracilis	3	2	3	2	3	1	2	4	3	3	3
Sporobolus helvolus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Tetrapogon cenchrifomis	-	+	+	+	-	-	+	2	+	+	-
Tragus racemosus	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Acacia antaxacantha	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Acacia flava	1	+	+	+	+	-	1	-	-	-	-
Adansonia digitata	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Balanites aegyptiaca	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	+
Boscia senegalensis	2	3	2	3	3	2	3	1	1	2	3
Calotropis procera	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Combretum acculatum	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Combretum micranthum	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Commiphora africana	-	+	1	1	1	-	2	3	2	3	+
Dichrastachys glomerata	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Euphorbia balsamifera	-	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grewia bicolor	-	-	-	-	-	3	-	+	+	+	-

Tableau 5-1. (suite)

Espèce ↓ Relevé →	6	31	74	76	78	79	81	91	92	94	100
Guiera senegalensis	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Maerua angolensis	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Maerua crassifolia	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	-
Ziziphus mauritiaca	-	1	-	-	-	1	-	-	+	-	-
Nombre total des espèces	11	27	16	21	16	22	19	14	16	13	12

Tableau 5-2. - Analyse d'un tableau phytosociologique provisoire utilisant les Coefficients Jacard de Similitude.

Liste

Relévé	6	31	74	76	78	79	81	91	92	94	100
100	35	35	47	33	40	17	35	24	33	32	
94	26	25	32	26	26	21	45	69	71		
92	23	30	39	32	28	19	52	58			
91	25	28	30	30	25	20	44				
81	43	44	46	60	59	21					
79	27	20	19	19	23						
78	42	43	39	76							
76	39	50	42								
74	42	43									
31	41										
6											

Interprétation

1. L'analyse des coefficients indique l'existence de deux groupes bien distinctes. Ce sont les sous-types:

   1) RG3a, regroupant les relevés 31, 74, 76 78, & 81, et

   2) RG3b, regroupant les 91, 92 et 94.

2. Les relevés némeros 6 et 100 ne montrent que de faibles affinités avec ce type. En effet, le n° 6 a été rattaché au type S3Q et le 100 au type L2.

3. Le numéro 79 représente une faciès associé à une dépression boisée temporairement innondable (sol limono-sableux).

oueds non carthographiés, par exemple) ne sont pas pris en considération. Les cotes attribuées sont les suivantes:

R	- espèce présente dans moins de 30% des relevés; abondance et recouvrement faibles
!	- espèce abondante avec bon recouvrement; mais présente dans moins de 30% des relevés
X	- espèce présente dans 50% des relevés environ; abondance-dominance faible à moyenne
1! à 5!	- espèce présente dans environ 50% des relevés; abondance bonne avec respectivement un recouvrement de <5%, 5% à 35%, 35% à 65% et >65% pour les nombres ci-après 1,2, 3, 4 et 5
!1 à !5	- au moins 75% des relevés; abondance bonne avec un recouvrement en pourcentage correspondant à la notation précédente
+ à 5	- comme la précédente, mais avec une répartition généralisée
+ à 5 suivi de 2! à 5!	- comme la précédente, mais avec le deuxième chiffre représentant un recouvrement supérieur à la moyenne dans près de 50% des relevés.

Ces cotes sont réunies sur les tableaux synoptiques (sous-section IV) qui servent à faciliter la comparaison entre types. Pour limiter l'ampleur de ces tableaux, les espèces qui n'atteignent dans aucun type une cote moyenne supérieure à "!" n'y figurent pas, à moins qu'une importance particulière y soit attachée.

Pour juger de l'importance d'une espèce donnée en tant que composante d'un type de pâturage, sa cote moyenne (telle que présentée sur les tableaux synoptiques du sous-section IV) peut être juxtaposée à sa taille normale (Dominance X Taille = Biovolume) et à son appétabilité. Ces caractérisations sont

présentées dans les colonnes 4 et 6 de l'inventaire floral discuté dans le sous-section III.

III. INVENTAIRE FLORAL

Le nombre des espèces végétales constituant les pâturages naturels de la Zone d'Intervention du Projet (ZIP) est estimé à un millier environ. De ce nombre, 356 ont été identifiées et sont présentées dans ce sous-section. Ces espèces représentent l'essentiel des pâturages soudaniens et sahéliens de la Mauritanie. Les espèces appartenant à ces deux zones et qui n'ont pas été reprises ici, sont peu importantes quant à leur apport à la biomasse. Les figures 5-2, 5-3, 5-4, 5-5 et 5-6 présentent un bon nombre d'illustrations d'espèces végétales caractéristiques échantillonnées lors des travaux sur le terrain.

Faute d'un catalogue définitif des plantes mauritaniennes, la nomenclature présentée ici est tirée de sources diverses, à l'exception des graminées dont la nomenclature suivent Naegélé (1977). Un bon nombre d'espèces identifiées utilisent des synonymes compliquant l'utilité de l'inventaire. Une liste de synonymes souvent rencontrés dans la littérature est présentée après cet inventaire. Un problème similaire existe au sujet de la nomenclature familiale. La réglementation internationale voulant que tout nom de famille se forme à partir d'un nom de genre, plusieurs noms familiaux ont été changés. Quelques uns des changements les plus communs sont indiqués comme suit:

Aizoaceae = Molluginaceae = Ficoideae

Arecaceae = Palmeae

Asteraceae = Compositeae

Brassicaceae = Crucufereae

Fabaceae = Papillionaceae

Lamaiaceae = Labiateae

Poaceae = Gramineae

Vitaceae = Ampelidaceae

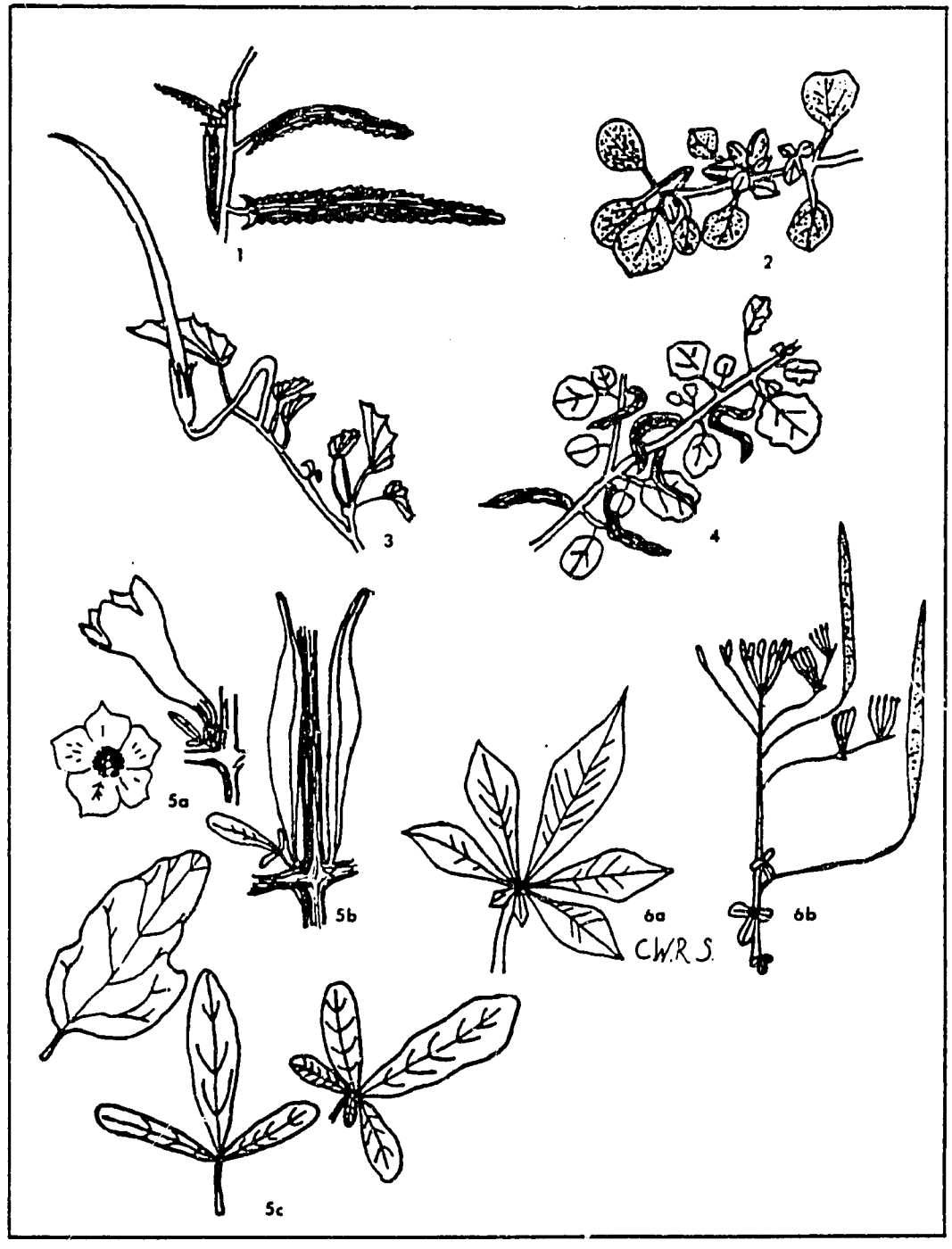


Fig. 5-2. Illustration de diverses herbacées.

1. Corchorus tridens L. 2. Glinus lotoides L. 3. Monsonia senegalensis G. et Perr. 4. Corchorus depressus (L.) Christens. 5. Sesamum alatum Thon.; a) fleur (mauve pâle) b) fruits opposés c) feuilles 6. Gynandropis gynandra (L.) Briq.; a) feuille b) inflorescence-infructescence.

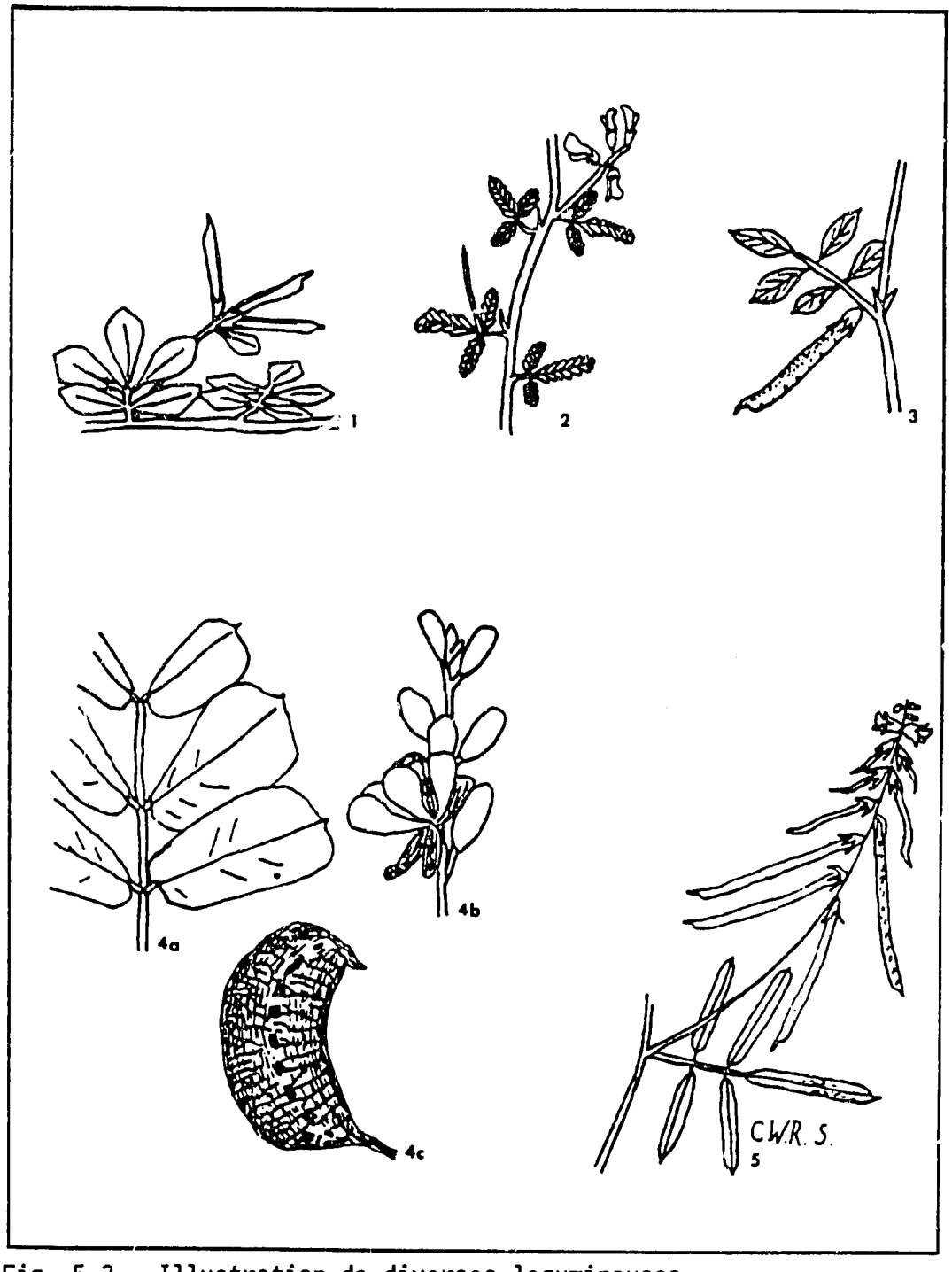


Fig. 5-3. Illustration de diverses legumineuses.

1. Lotus arabicus L. 2. Psoralea plicata Del. 3. Tephrosia uniflora Pers. 4. Cassia italica (Mill.) Lam.; a) feuille paripennée; b) inflorescence; c) fruit aplati. 5. Indigofera aspera Perr.

Fig. 5-4. Illustration de quelques graminées de la famille Aristideae.

1. Aristida stipoides Lam.; 1' arête. 2. Aristida funiculata Trin. et Rupr.; 2' arête et floret. 3. Aristida mutabilis Trin. et Rupr.; 3' arête et floret. 4. Stipagrostis uniplumis (Licht.) de Winter; 4' arête et floret.

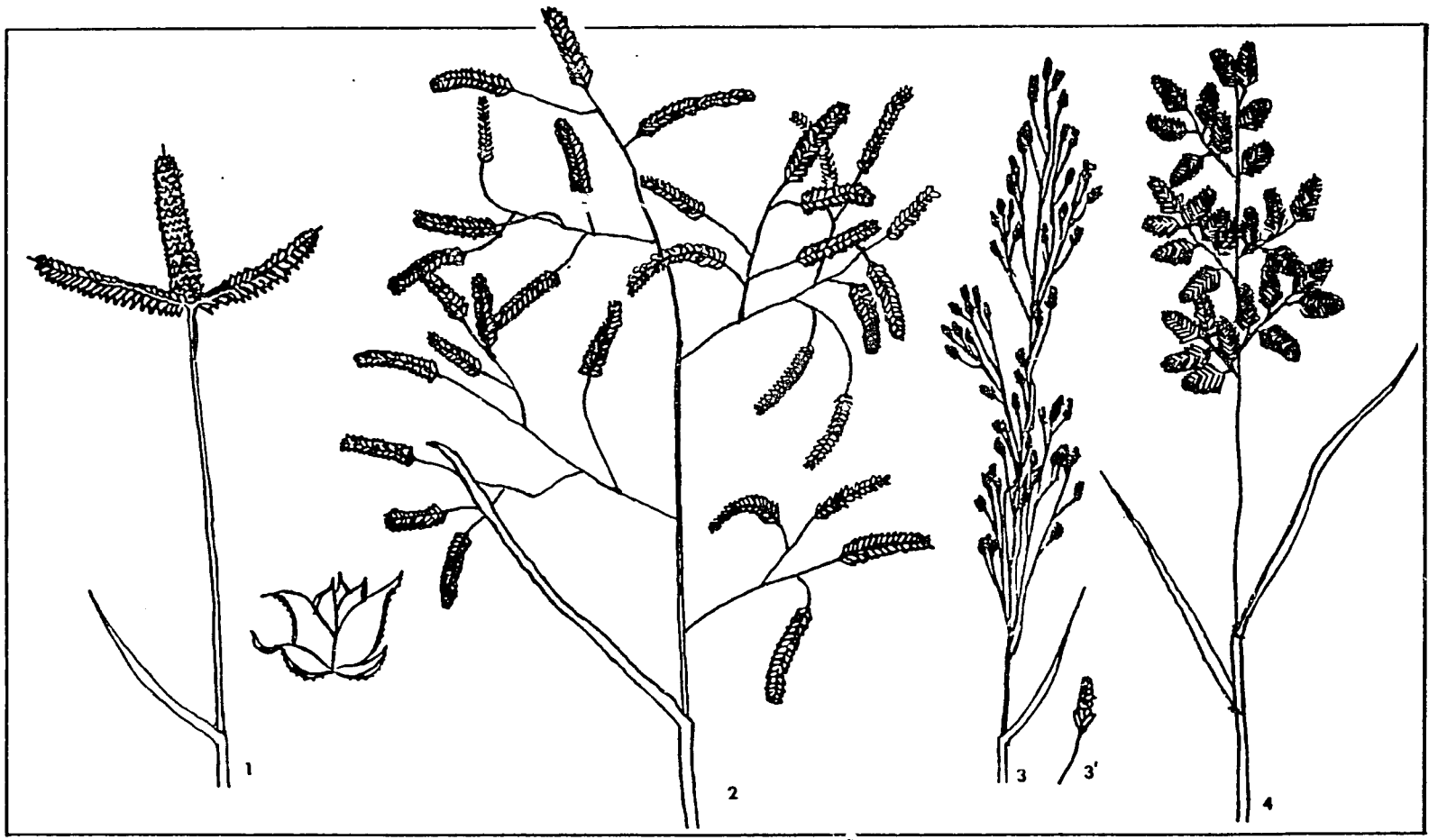


Fig. 5-5. Illustration de quelques graminées de la famille Eragrosteae.

1. Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.; 1' épillet. 2. Eragrostis tremula Hochst. ex Steud. 3. Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.; 3' épillet. 4. Eragrostis cilianensis (All.) Lut.

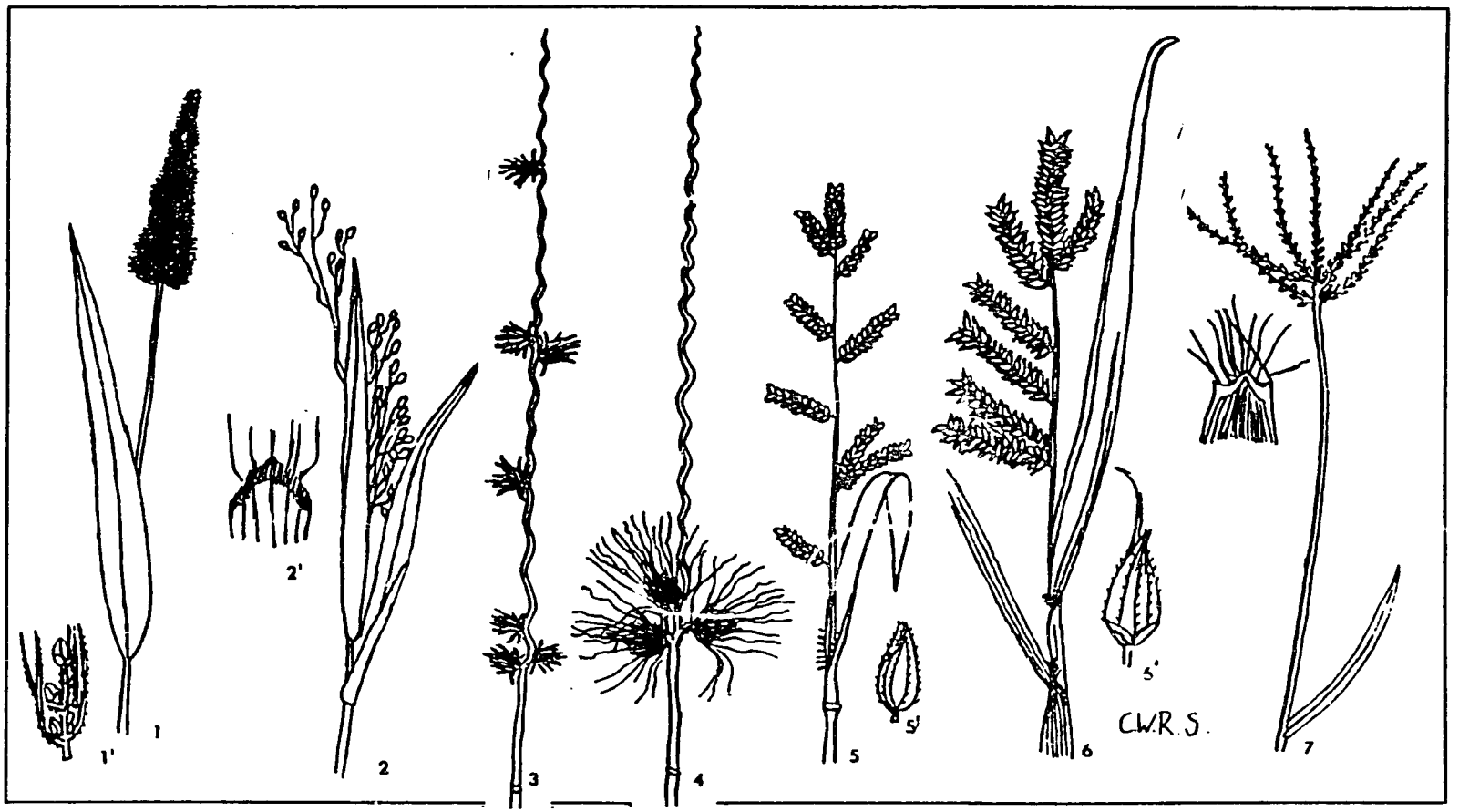


Fig. 5-6. Illustration de quelques graminées de la famille Paniceae.

1. Setaria verticillata (L.) P. Beauv.; 1' racème du faux épillet. 2. Panicum laetum Kunth; 2' ligule. 3. Cenchrus biflorus Roxb. 4. Cenchrus prieuri (Kunth) Maire. 5. Echinochloa colona (L.) Link.; 5' floret. 6. Echinochloa stagnina (Retz.) P. Beauv.; 6' floret. 7. Digitaria horizontalis Willd.; 7' ligule.

Le Tableau 5-3 présente une liste des 356 espèces identifiées durant les travaux sur le terrain. En dehors des noms scientifiques et familiaux, le Tableau 5-3 comprend cinq colonnes.

Dans la colonne 3, Forme Biologique (F.B.), les plantes recensées sont classées selon leur morphologie dans les catégories suivantes:

PS : Arbres sont les individus adultes peuvent atteindre plus de 9 mètres de haut.
NP : Arbres et arbustes de moindre taille
PL : Lianes arborescentes (ligneuses)
CH : Buissons dont la partie inférieure demeure en vie toute l'année
H : Plantes vivaces dont les bourgeons de repousse se situent au niveau du sol
G : Plantes vivaces dont les bourgeons de repousse se situent au sous-sol
GB : Géophytes à bulbe
GA : Graminées vivaces "gazonnantes" à rhyzome
T : Plantes annuelles
TG : Plantes annuelles grimpantes
TR : Plantes annuelles trainant sur le sol

Dans la colonne 4, Appétabilité, les cotes, attribuées à partir d'indications recueillies sur le terrain ou dans la littérature, sont les suivantes:

TA: Très appété
A : Appété
PA: Peu appété
NA: Non appété

Dans la colonne 5, Habitat, les classes comprennent (i) le type de sol ou situation topographique et (2) la zone climatique préférée par l'espèce considérée:

(1) S: Sables
L: Limons
R: Rocailles et sols lithiques
A: Argiles, sols hydromorphes
M: Stations marécageuses
H: Stations salines
I: Indifférencié
O: Ombre

(2) SR: Saharienne
SL: Sahélienne
SD: Soudanienne
U: Omnirégionale

Tableau 5-3. Délineations importantes pour la Flore rétrouvée dans la Zone d'Interventions du Projet.

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
1. Abutilon fructosum G. and P.	Malvaceae	T	NA	L/SL	H3	-
2. Abutilon pannosum (Forsk.f.) Schlect.	Malvaceae	T	NA	I/SL	H3	-
3. Acacia albida Del.	Mimosaceae	P	A	S/SD	A1	Afrar
4. Acacia ataxacantha D.C.	Mimosaceae	NP	NA	I/SD	A3	Ashram
5. Acacia campylacantha Hochst. ex Rich.	Mimosaceae	NP	A	A/SD	A2	-
6. Acacia flava (Forsk.) Schweif.	Mimosaceae	NP	A	R/SL	A3	Tamat
7. Acacia laeta R.Br. ex Benth	Mimosaceae	NP	PA	S/SL	A3	Erwar
8. Acacia macrostachya Reichb.	Mimosaceae	NP	A	I/SD	A2	-
9. Acacia nilotica (L.) Willd.	Mimosaceae	-	-	-	-	-
-v. adansonii (G. and P.O. Ktze.)	Mimosaceae	P	TA	I/U	A2	Amour; Gaodi (P.)
-v. nilotica A.F. Hill	Mimosaceae	P	A	A/U	A1	Amour; Gaodi (P.)
-v. tomentosa (Benth.) A.F. Hill.	Mimosaceae	P	A	A/U	A1	Amour; Gaodi (P.)
10. Acacia raddiana Savi.	Mimosaceae	P	TA	S/SL	A2	Talhaya
11. Acacia senegal (L.) Willd.	Mimosaceae	NP	TA	S/SL	A2	Awourwar; Patuki (P.)
12. Acacia seyal Del.	Mimosaceae	NP	TA	A/SL	A3	Sdar Albeza; Bulbi (P.)
13. Acacia sieberiana D.C.	Mimosaceae	P	PA	A/SD	A1	Anluki (T.)
14. Achyranthes aspera L.	Amaranthaceae	T	NA	O/SL	H4	Beitilabde
15. Acrachne racemosa (Heyne) Ohwi	Poaceae/Eragrosteae	T	PA	A/SD	H4	-
16. Adansonia digitata L.	Bombaceae	P	PA	I/SD	A1	Teidum
17. Adenium obesum R. and Schum	Apocynaceae	NP	NA	-	-	Teidum-Teddib
18. Aerva tavenica (Brom R.) ex Schult	Amaranthaceae	Ch	PA	S/U	H3	Attamia Moghamlé
19. Aeschynomene afraspera J. Leon	Fabaceae	T	A	M/SD	H1	-
20. Aeschynomene elaphroxylon (G. and P.) Taub	Fabaceae	Ch	A	M/SL	H2	-

Tableau 5-3. (suite).

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
21. Aeschynomene indica L.	Fabaceae	T	TA	M/SL	H2	-
22. Aeschynomene nilotica Taub.	Fabaceae	T	A	M/SL	H1	-
23. Alternantera nodiflora R. Br.	Amaranthaceae	T	NA	M/SD	H5	Hammir; Ardeissak
24. Alysicarpus ovalifolius(Schum and Thonn) J. Leon.	Fabaceae	T	A	S/SL	H4	Son Khali
25. Alysicarpus rugosus L.	Fabaceae	T	A	I/SD	H4	Son Khali
26. Amaranthus graecizans L.	Amaranthaceae	T	PA	RU/SL	H4	Bodbada
27. Ammania senegalensis Lan.	Lythraceae	T	?	M/SL	H5	-
28. Andropogon amplectens Nees.	Poaceae/Andropogoneae	T	TA	S/SD	H3	-
29. Andropogon gayanus Kunth.	Poaceae/Andropogoneae	-	-	-	-	-
-var. gayanus Hack.	Poaceae/Andro.	H	TA	S/SD	H2	-
-var. bisquamulatus Hack.	Poaceae/Andro.	H	TA	S/SD	H2	-
30. Andropogon tectorum Schum	Poaceae/Andro.	T(?)	TA	S/SD	H3	-
31. Anogeissus leiocarpus (D.C.) G.and P.	Combretaceae	P	NA	A/SD	A1	Aglel; Aglayé
32. Anticharis linearis	Scrophulariaceae	T	?	A/SD	H4	-
33. Aristida adscensionis L.	Poaceae/Aristideae	T	A	I/SL	H3	L'Haiyet Lehmar
34. Aristida funiculata Trin. and Rupr.	Poaceae/Aristideae	T	A	L/SL	H4	Tizzit
35. Aristida mutabilis Trin. and Rupr.	Poaceae/Aristideae	T	TA	S/SL	H3	Ladhir; L'Haiyet; Lehmar
36. Aristida sieberana Trin.	Poaceae/Aristideae	H	A	S/U	H3	Agbadane; L'Haiyet, Lehmar
37. Aristida stipoides	Poaceae/Aristideae	T	NA	S/SL	H2	Oumar Lebga
38. Arthrocnemum glaucum (Del.) Ung. Steral.	Chenopodiaceae	CH	TA	H/SL	H3	Arjem; El Mulah
39. Balanites aegyptiaca (L.) Del.	Zygophyllaceae	NP	A	I/SL	A3	Teichott; Murtuki
40. Bauhinia reticulata D.C.	Caesalpinaceae	NP	A	L/SD	A3	Tazakraé
41. Bauhinia rufescens Lam.	Caesalpinaceae	NP	A	L/SL	A3	Ndern

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
42. Bergia ammanioides Heyne ex Roth.	Elatinaceae	CH	A	L/SL	H5	Nyipere (T.)
43. Bergia suffructicosa (Del.) Fenzl.	Elatinaceae	CH	TA	L/SL	H4	Zerk
44. Bidens pilosa L.	Asteraceae	T	?	L/SL	H4	-
45. Blainvillea gayana Cay.	Asteraceae	T	NA	L/SD	H2	-
46. Blepharis linariifolia Pers.	Acanthaceae	T	TA	S/SL	H5	Elfelch
47. Blumea aurita D.C.	Asteraceae	T	NA	L/SL	H4	-
48. Boerhavia erecta L.	Nyctagynaceae	T	A	I/SD	H4	-
49. Boerhavia repens L.	Nyctagynaceae	TR	TA	S/SL	H6	Altig; Imoshel; Ankan Lebel
50. Boerhavia vulvarifolia Don	Nyctacynaceae	TR	PA	I/SL	H6	Imoshel
51. Borassus aethiopum Mart.	Arecaceae	P	NA	A/SD	A1	Akof
52. Borreria chaetocephala	Rubiaceae	T	NA	A/SL	H5	-
53. Borreria radiata	Rubiaceae	T	NA	A/SD	H5	-
54. Borreria verticillata (L.) G.F.W. Mey	Rubiaceae	T	NA	A/SD	H5	-
55. Boscia augustifolia A. Rich.	Capparidaceae	NP	NA	R/SD	A2	Tirewi (T.)
56. Boscia salcifolia Oliv.	Capparidaceae	NP	PA	R/SD	A3	-
57. Boscia senegalensis Lam.	Capparidaceae	NP	NA	I/SL	A4	Eizzen
58. Brachiaria lata (Schum.) Hubb.	Poaceae/Paniceae	T	TA	S/SD	H3	Zereg
59. Brachiaria mutica Stapf.	Poaceae/Paniceae	H	TA	M/SD	H2	-
60. Brachiaria ramosa Stapf.	Poaceae/Paniceae	T	TA	S/SL	H3	Az Muldib
61. Brachiaria stipitata Hubb.	Poaceae/Paniceae	T	TA	L/SD	H3	Az
62. Brachiaria xantholeuca Stapf.	Poaceae/Paniceae	T	TA	S/SD	H3	Zereg
63. Cadaba farinosa Forssk.	Capparidaceae	NP	NA	I/SL	A4	Zrem

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
64. Calotropis procera Ait.	Asclepiadaceae	NP	NA	I/U	A3	Turze
65. Capparis corymbosa Lam.	Capparidaceae	NP	A	A/SL	A3	Lehleifoe
66. Capparis decidua Ait. F.	Capparidaceae	NP	A	A/SL	A3	Eignin; Agani
67. Capparis tomentosa Lam.	Capparidaceae	NP	A	I/SD	A3	Lelheifoe; Diamar
68. Cardiospermum halicacabum L.	Sapindaceae	TG	NA	L/SD	-	-
69. Cassia italica (Mill.) Lam.	Caesalpinaceae	CH	NA	S/SL	H3	Vellajit
70. Cassia nigricans Vahl.	Caesalpinaceae	T	PA	I/SD	H4	-
71. Cassia mimosoides L.	Caesalpinaceae	T	NA	I/SD	H4	Helb Hed
72. Cassia occidentalis L.	Caesalpinaceae	T	NA	RU/U	H4	Sersaré
73. Cassia tora L.	Caesalpinaceae	T	PA	I/U	H3	Vollekje; Afeljet
74. Celtis integrifolia Lam.	Ulmaceae	P	NA	L/SD	A1	-
75. Cenchrus biflorus Ronb.	Poaceae/Paniceae	T	A	S/SL	H3	Initi; Hébéré (T.) Cram Cram (Fr.)
76. Cenchrus ciliaris L.	Poaceae/Paniceae	H	TA	I/SL	H3	Tilimit
77. Cenchrus prisurii (Kunth.) Maire	Poaceae/Paniceae	T	A	S/SL	H3	Tilimit; Gasba
78. Cenchrus setigerus Vahl.	Poaceae/Paniceae	H	TA	S/SL	H3	Zmellig
79. Centaurea perrotettii D.C.	Asteraceae	CH	A	I/SL	H4	Hachalilah
80. Caeratotheca sesamoides Endl.	Pedaliaceae	T	A	S/SL	H4	Eragem
81. Chloris pilosa Schum. et Thonn.	Poaceae/Chlorideae	T	TA	S/SD	H3	-
82. Chloris prieurii Kunth.	Poaceae/Chlorideae	T	TA	S/SL	H4	Infi; Boussokif; Kraal Ghorah
83. Chloris virgata SW.	Poaceae/Chlorideae	T	TA	S/SL	H3	Infi
84. Chrozophora brochiana Vis.	Euphorbiaceae	CH	TA	S/SL	H3	Eremche; Tahmie

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
85. Chrozophora plicata Juss.	Euphorbiaceae	T	NA	I/SL	H4	Armache
86. Chrozophora senegalensis (Lam.) A. Juss.	Euphorbiaceae	T	NA	I/SL	H4	Armache
87. Cissus quadriangularia L.	Vitaceae	PL	NA	A/SL	-	Asfel Al Fil
88. Cistanche phelepaea (L.) P. Cout.	Orobanchaceae	T	TA	S/SL	H4	Damour; Dhanoun
89. Cistanche violaceae (Desf.) Beck.	Orobanchaceae	T	TA	S/SR	H4	Damour
90. Citrullus colocynthis L.	Cucurbitaceae	TR	A	S/SL	H6	Fundi; Lehdez; Afrikan
91. Citrullus lanatos Thumb.	Cucurbitaceae	TR	A	RU/SD	H6	Aferziz
92. Cleome arabica L.	Capparidaceae	T	A	S/SR	H4	Laona-Inza; Lembeinze
93. Cleome tenella L.F.	Capparidaceae	T	A	S/SL	H4	NNSE
94. Cleome viscosa L.	Capparidaceae	T	TA	RS/U	H3	Erraegem
95. Coccinea grandis (L.)	Cucurbitaceae	PL	A	A/SD	-	Tumbaha (T.)
96. Combretum acculeatum (D.C.) Vent.	Combretaceae	NP	TA	I/SL	A3	Ikik; Launyandé
97. Combretum glutinosum G. and P.	Combretaceae	NP	NA	I/SD	A2	Tikfit; Doaki (T.)
98. Combretum micranthum Den.	Combretaceae	NP	NA	L/SD	A3	Dafo; Bufumled; Kinkliba (T.)
99. Combretum nigricans Lepr.	Combretaceae	NP	NA	A/SD	A2	Duté (W)
100. Combretum paniculatum Vent.	Combretaceae	NP	NA	A/SD	A3	-
101. Commelina forskalaei Vahl.	Commelinaceae	TR	A	S/SL	H6	Agerf; Eain
102. Commiphora africana (A. Rich.) Engl.	Burseraceae	NP	A	I/SL	A3	Adress; Badi (T.)
103. Convovulus microphyllus Sieber ex Scheng.	Convolvulaceae	T	NA	L/SL	H4	Lyatig
104. Corchorus depressus (L.) Christens.	Tiliaceae	TR	NA	M/SR	H6	Takhikh
105. Corchorus olitorius L.	Tiliaceae	T	NA	M/SD	H3	Lalo
106. Corchorus tridens L.	Tiliaceae	T	PA	L/SL	H4	Lalo Trab; Elsen'Hore

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
107. Cordia rothii Roehm. Schult.	Boraginaceae	NP	PA	I/SL	A3	Agjul
108. Cordia sinensis Lam.	Boraginaceae	NP	PA	I/SL	A3	Nwazgor
109. Cornulaca monacantha Del.	Chenopodiaceae	CH	TA	S/SR	H4	HAD
110. Crataeva religiosa Firsk. f.	Capparidaceae	NP	PA	L/SD	A4	-
111. Cressa cretica L.	Convolvulaceae	T	A	H/SD	H4	Legbweire; Ihéné
112. Crotolaria arenaria Benth.	Fabaceae	T	A	S/SL	H3	Fule Ted Dra; Al Volé
113. Crotolaria ebenoides (G. and P. Walp.)	Fabaceae	T-CH	PA	S/SD	H3	-
114. Crotolaria podocarpa D.C.	Fabaceae	T	PA	S/SL	H3	Tertage
115. Crotolaria saharae Cosson	Fabaceae	CH	TA	S/SR	H3	Um L'kfweifat; Al Valu
116. Crotolaria SP.	Fabaceae	T	A	S/SL	H3	-
117. Cryspis schoenoides (L.) Lam.	Poaceae/Sporaboleae	T	TA	L/SR	H6	Mbidi (T.)
118. Ctenium elegans Kunth.	Poaceae/Chlorideae	T	A	S/SD	H3	Kra Al Ghorab
119. Cucumis ficfolius A. Rich.	Cucurbitaceae	TR	A	A/SR	H6	Agtastaf
120. Cucumis melo (L.) Naud.	Cucurbitaceae	TR	A	I/SL	H6	Bafreizat
121. Cucumis prophetarium L.	Cucurbitaceae	TR	PA	I/SL	H6	Tagesfarit
122. Cymbopogon giganteus	Poaceae/Andropogoneae	H	A	I/SD	H2	-
123. Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.	Poaceae/Andropogoneae	H	A	R/SL	H3	Idzkhir; Umreize
124. Cynodon datylon Pers.	Poaceae/Chlorideae	GA	A	L/U	H4	Afar; Iverd; Nesem
125. Cyperus aristatus Rottb.	Cyperaceae	T	A	S/SD	H4	-
126. Cyperus articulatus Rottb.	Cyperaceae	T	A	M/SD	H4	-
127. Cyperus auricomus Sieber	Cyperaceae	T	PA	M/SD	H2	-
128. Cyperus bulbosus Vahl	Cyperaceae	GB	A	L/SL	H4	-
129. Cyperus divers Del.	Cyperaceae	T	A	A/SD	H3	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
130. Cyperus jeminicus Rotth.	Cyperaceae	H	TA	S/SR	H4	Serd; Télébut
131. Cyperus iria L.	Cyperaceae	T	TA	L/SL	H4	Sihit
132. Cyperus rotundus L.	Cyperaceae	T	TA	M/U	H4	Atsed
133. Cyperus Sp.	Cyperaceae	T	A	L/SL	H3	-
134. Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.	Poaceae/Eragrosteae	T	TA	S/SD	H4	Kra Al Ghurab
135. Dalbergia melanoxylon G. and P.	Fabaceae	NP	A	R/U	A4	Sanghu; Djalambani
136. Datura stramonium L.	Solanaceae	CH	NA	RU/U	H1	Tfille
137. Desmodium Sp.	Fabaceae	T	?	M/SD	H3	-
138. Dichantium annulatum (Forsk.) Stapf.	Poaceae/Andropogoneae	HH	PA	L/SL	H3	L'hamra
139. Dichrastachys glomerata (Forsk.) Stapf.	Mimosaceae	NP	PA	L/SD	A3	Burli (T.)
140. Digitaria debilia Willd.	Poaceae/Paniceae	T	A	S/SD	H3	-
141. Digitaria gayana Stapf.	Poaceae/Paniceae	T	TA	S/SD	H3	-
142. Digitaria horizontalis Willd.	Poacese/Paniceae	T	A	S/SL	H4	-
143. Digitaria perrotettii Kunth.	Poacese/Paniceae	T	A	S/SD	H3	-
144. Digitaria Sp.	Poaceae/Paniceae	T	A	S/SL	H4	-
145. Dinebra retroflexa Panz.	Poaceae/Eragrosteae	T	PA	I/SD	H4	-
146. Diospyros mesipiliformis Huchat.	Ebenaceae	P	NA	A/SD	A1	-
147. Dipcadi longifolium Baker	Liliaceae	GB	?	S/SL	H4	Béjouge
148. Diplachne fusca P. Beauv.	Poaceae/Eragrosteae	H	PA	M/SD	H3	-
149. Echinochloa colona (L.) Link.	Poaceae/Paniceae	T	TA	M/SL	H3	Az; Az Buelbo; Sireg
150. Echinochloa pyramidalis Hitch and Ch.	Poaceae/Paniceae	H	TA	M/SD	H2	-
151. Echinochloa stagmina P. Beauv.	Poaceae/Paniceae	H	TA	M/SD	H3	Bourgou (Fr.)
152. Eleusine indica Gaerth.	Poaceae/Eragrosteae	T	PA	RU/SD	H3	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
153. Elionurus elegans Kunth.	Poaceae/Andropogoneae	T	NA	LR/SD	H4	-
154. Elytrophorus spicatus (Willd.) A; Cam.	Poaceae/Elytrophoreae	T	PA	M/SL	H5	-
155. Enneapogon desvauxii P. Beauv.	Poaceae/Pappophoreae	H	A	R/SR	H5	Tizzit; Hagboada
156. Enneapogon Sp.	Poaceae/Pappophoreae	H	A	R/SL	H5	Tizzit
157. Eragrostis barrelieri Daveau	Poaceae/Eragrosteae	T	A	L/SR	H3	Azmeil; Lehmeire
158. Eragrostis cilianensis (All.) Lut.	Poaceae/Eragrosteae	T	A	I/SL	H4	Tukurit; Tinesmert; Lehmeire
159. Eragrostis ciliaris R. Br.	Poaceae/Eragrosteae	T	A	S/SL	H4	Hamra
160. Eragrostis gangetica (Roxb.) Steud.	Poaceae/Eragrosteae	T	PA	A/SD	H4	-
161. Eragrostis perbella Benth.	Poaceae/Eragrosteae	T	NA	L/SD	H5	Hamra
162. Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.	Poaceae/Eragrosteae	T	TA	L/SL	H4	Hamra
163. Eragrostis tenalla Rochst.	Poaceae/Eragrosteae	T	PA	S/SD	H3	-
164. Eragrostis tremula Rochst.	Poaceae/Eragrosteae	-	-	S/SL	H3	Hamra; Tahamerit
165. Eragrostis Sp.	Poaceae/Eragrosteae	T	?	S/SL	H4	-
166. Euphorbia balsamifera Ait.	Euphorbiaceae	NP	NA	SR/U	A4	Ifernan; Afdir
167. Euphorbia hirta L.	Euphorbiaceae	TR	NA	RU/U	H6	-
168. Euphorbia scordifolia	Euphorbiaceae	T	NA	S/SL	H5	En Ould Ben; L'Embeteha
169. Fagonia arabica L.	Zygophyllaceae	CH	A	S/SR	H4	Tizirkan; Tleha
170. Fagonia cretica L.	Zygophyllaceae	CH	A	S/SR	H4	Tleha
171. Fagonia Sp.	Zygophyllaceae	CH	A	R/SR	H4	Tleha; Tleaj
172. Farsetia hamiltonii Royle	Brassicaceae	T	A	S/SR	H5	Sdert L'Ehnes
173. Farsetia ramosissima Hochst.	Brassicaceae	T	TA	S/SR	H4	Akshit
174. Ficus gnaphalocarpa A. Rich.	Moraceae	P	PA	I/SD	A1	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
175. Ficus lecardii Warb.	Moraceae	P	?	I/SD	A2	-
176. Fimbristilis exilis Roehm. et Schult.	Cyperaceae	T	PA	M/SD	H4	Said
177. Geigeria alata Benth. et Hook F.	Asteraceae	T	A	S/SR	H4	Nouatgig; Awziz
178. Goekia pharuacioides L.	Aizoaceae	TR	A	S/SL	H6	Amsrar
179. Glinus lotoides L.	Aizoaceae	TR	NA	A/U	H6	Bed L'Ehmar
180. Grewia betulifolia Juss.	Tiliaceae	NP	PA	A/SL	A3	Legleya
181. Grewia bicolor Juss.	Tiliaceae	NP	PA	L/SL	A3	Imijij; Kili (T.)
182. Grewia villosa Willd.	Tiliaceae	NP	PA	I/SD	A3	Berchaga
183. Guiera senegalensis J.F. Gmel.	Combretaceae	NP	A	L/SL	A4	Elyinie
184. Gynandropsis gynandra (L.) Briq.	Capparidaceae	T	A	S/SL	H3	Eregem; Asenked
185. Heliotropium bacciferum Forssk.	Boraginaceae	CH	NA	S/U	H3	Lehbalae
186. Heliotropium ovalifolium Forssk.	Boraginaceae	TR	NA	A/SD	H6	-
187. Heliotropium strigosum Willd.	Boraginaceae	T	PA	S/U	H4	Belerengel; Amadis
188. Heliotropium supinium L.	Boraginaceae	TR	NA	L/SD	H6	E'mer Reich
189. Heteroposon contortus R. et Sch.	Andropogoneae	H	?	L/SD	H4	-
190. Hibiscus asper Hook F.	Malvaceae	T	NA	I/SD	H3	-
191. Hibiscus esculentus L.	Malvaceae	T	NA	RU/SD	H2	-
192. Hibiscus panduriformis Burm. F.	Malvaceae	T	NA	L/SD	H2	-
193. Hibiscus Sp.	Malvaceae	T	NA	RU/SD	H3	-
194. Hygrophila auriculata (Sch.) Heine	Acanthaceae	T	NA	M/SD	H4	-
195. Hyparrhenia rufa Stapf	Poaceae/Andropogoneae	H	A	A/SD	H2	-
196. Hyphaene thebaica (Del.) Mart.	Arecaceae	NP	A	L/SL	A2	Zgellem; Doum (Fr.)
197. Indigofera argentea Burm. F.	Fabaceae	T	TA	S/SR	H4	Téjar; Tejeu
198. Indigofera aspera Perr.	Fabaceae	T	TA	S/SL	H5	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
199. Indigofera astragalina D.C.	Fabaceae	T	A	S/SD	H3	-
200. Indigofera colutea (Burm.) Merr.	Fabaceae	T	TA	S/SL	H4	-
201. Indigofera diphylla Vent.	Fabaceae	T	A	S/SD	H4	-
202. Indigofera hirsuta L.	Fabaceae	T	A	S/SD	H4	-
203. Indigofera oblongifolia Forssk.	Fabaceae	NP	A	A/U	A4	Antouf Al Henné
204. Indigofera secundiflora Poir.	Fabaceae	T	A	S/SD	H4	-
205. Indigofera senegalensis Lam.	Fabaceae	T	TA	L/SL	H5	Tigengelit
206. Indigofera Sp.	Fabaceae	T	A	S/SL	H4	Lakmilash
207. Indmoea aquatica Forssk.	Convolvulaceae	TR	A	M/SL	H6	Ababo (?) (.T.)
208. Ipomoea argentaurata Hallier	Convolvulaceae	TG	NA	I/SD	-	-
209. Ipomoea asarifolia (Desr.) R. and Sch.	Convolvulaceae	T	NA	A/U	H4	Bina'aman
210. Ipomoea coptica (L.) Roth.	Convolvulaceae	TR	A	S/SL	H6	-
211. Ipomoea cosceanosperma Hochst.	Convolvulaceae	T	?	L/SD	H4	-
212. Ipomoea dichroa Choisy.	Convolvulaceae	TG	NA	O/SL	-	-
213. Ipomoea eriocarpa R. Br.	Convolvulaceae	T	?	A/SL	H5	-
214. Ipomoea heterotricha F. Dior.	Convolvulaceae	TG	?	L/SL	-	-
215. Ipomoea kotschyana Hochst.	Convolvulaceae	TR	A	S/SL	H6	Lemcherka
216. Ipomoea nil (L.) Roth.	Convolvulaceae	TG	?	L/SD	-	-
217. Ipomoea pilosa Sweet	Convolvulaceae	TG	NA	O/SD	-	-
218. Ipomoea Sp.	Convolvulaceae	T	A	S/SL	H4	-
219. Jatropha chevalieri Beille.	Euphorbiaceae	NP	NA	S/SR	A4	Gendefer
220. Jussiaea decurrens (Walt.) D.C.	Onagraceae	T	NA	M/SD	H2	-
221. Jussiaea perrenis (L.) Bren.	Onagraceae	T	NA	L/SD	H2	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
222. Knaya senegalensis Juss.	Meliaceae	P	NA	RU/SD	A1	Kahi (T.); Caicedla (Fr.)
223. Kigelia africana (Lam.) Benth.	Bignoniaceae	P	NA	L/SD	A2	-
224. Kyllinga bleparinota Hochst.	Cyperaceae	T	A	L/SL	H4	Sehet, L'Chit
225. Lannea acida A. Rich.	Anacardiceae	NP	NA	I/SD	A2	Gereine
226. Latipes senegalensis Kunth.	Poaceae/Zoysieae	H	TA	S/SL	H4	Tigurit
227. Leptadenia lancifolia (Schum.) Deene.	Asclepiadaceae	NP	PA	L/SD	A4	Bu Zerga
228. Leptadenia spartium Night.	Asclepiadaceae	NP	A	S/SL	A3	Titarek
229. Leucas martinicensis R. Br.	Lamiaceae	T	NA	L/SD	H4	-
230. Limeum pterocarpum (Gay) Heimerl	Aizoaceae	TR	A	SR/SL	H5	-
231. Limeum linifolium Fenzl.	Aizoaceae	TR	A	S/SD	H6	Egninvol
232. Limeum viscosum (Gay) Fenzl.	Aizoaceae	TR	TA	S/SL	H6	L'Emdeisma
233. Lobelia senegalensis A. DC.	Lobeliaceae	T	A	S/SD	H4	-
234. Lotus arabicus L.	Fabaceae	T	A	L/U	H4	Atiq; Urbeia
235. Lotus arenarius Brut.	Fabaceae	T	A	L/SL	H5	-
236. Lotus glinoides Batt.	Fabaceae	TR	A	L/SR	H6	Ateg
237. Maerua angolensis D.C.	Capparidaceae	NP	?	I/SD	A2	Bagi (T.)
238. Maerua crassifolia	Capparidaceae	NP	A	I/SL	A3	Atil; Aneb
239. Malcomir africana	Brassicaceae	T	A	M/SD	H3	Tozbagit
240. Marisous ligularis (L.) Hutch.	Cyperaceae	T	A	M/SD	H5	-
241. Maytenus senegalensis (Lam.) Exell.	Celastraceae	NP	NA	I/U	A3	Aouseig; Buhlal; Gialgoti (T.)
242. Marremia aegyptiaca (L.) Urban	Convolvulaceae	TG	NA	SL/SD	-	-
243. Merremia pinnata Hall F.	Convolvulaceae	TG	A	S/SL	-	-
244. Mimosa pigra L.	Mimosaceae	NP	A	M/SD	A4	Ganyang (T.)

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
245. Mitracarpus scaber Zugg.	Rubiaceae	T	NA	S/SL	H5	Chamtardi (T.)
246. Mitragyna inermis (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae	NP	A	A/SD	A2	Agelal
247. Mollugo nudicaulis Lam.	Aizoaceae	T	PA	S/SL	H5	Atasa
248. Mollugo Sp.	Aizoaceae	T	?	S/SL	H4	-
249. Momordica balgamina L.	Cucurbitaceae	TG	A	S/SR	-	Tegetrarit; Burbut (T.)
250. Monsonia senegalensis G. and P.	Geraniaceae	T	A	S/SL	H5	Ragem
251. Morettia canescens Boiss.	Brassicaceae	T	?	I/SR	H4	Tozbagit
252. Neptunia oleracea Lour	Mimosaceae	T	PA	M/SD	H6	-
253. Nesaea aspera (G. et P.) Koehne	Lythraceae	T	NA	M/SD	H5	-
254. Nesaea Sp.	Lythraceae	T	NA	M/SL	H4	-
255. Nitraria retusa (Forssk.) Asch.	Zygophyllaceae	NP	A	H/SR	A4	Grzim
256. Nymphea lotus L.	Nympheaceae	T	NA	M/U	H5	Ndairi
257. Ocimum basilicum L.	Lamiaceae	T	TA	I/SL	H4	Azeftenni
258. Oryza barthii A. Chev.	Poaceae/Oryzeae	T	TA	M/SL	H3	Maro
259. Oryza longistaminata Chev. and Roehr.	Poaceae/Oryzeae	H	TA	M/SD	H2	Maro
260. Pancratium trianthum Herb.	Amaryllidaceae	GB	A	S/SL	H4	Amaziz; Teilum
261. Pandiaka heudelotii Hook. F.	Amaranthaceae	T	A	R/SD	H5	-
262. Panicum anabaptistim Steud.	Poaceae/Paniceae	H	A	M/SD	H2	-
263. Panicum fluvicola Steud.	Poaceae/Paniceae	T	TA	L/SD	H3	-
264. Panicum laetum Kunth	Poaceae/Paniceae	H	A	L/SL	H4	Az; Al Hamiré Pagri
265. Panicum maximum Jacq.	Poaceae/Paniceae	H	A	M/SD	H2	-
266. Panicum turgidum	Poaceae/Paniceae	CH	A	S/SL	H2	Morkba
267. Parkinsonia aculeata	Caesalpinaceae	NP	A	I/SD	A3	-

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
268. Paspalum orbiculara Forst.	Poaceae/Paniceae	H	PA	AO/SD	H4	Oqkundé (T.)
269. Pennisetum pedicellatum Trin.	Poaceae/Paniceae	T	PA	S/SL	H3	Tilimit
270. Pennisetum violaceum (Lam.) Rich.	Poaceae/Paniceae	T	PA	S/SR	H3	Intilimit
271. Pergularia tomentosa L.	Asclepiadaceae	T	NA	L/SR	H3	-
272. Phoenix dactylifera L.	Arecaceae	NP	NA	L/SR	A2	Nhal; Agezzuf
273. Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae/Arundineae	H	A	M/U	H1	Tigert; Legsaiboc
274. Phyllanthus pentandrus Schum. et Thonn.	Euphorbiaceae	T	A	S/SL	H5	Tenechmarit
275. Phyllanthus rotundifolius Klein	Euphorbiaceae	T	NA	I/SL	H4	Bedrine
276. Polycarpea linearifolia D.C.	Caryophyllaceae	T	NA	S/SL	H4	Lebeiss
277. Polycarpea nivea (ait.) Webb.	Caryophyllaceae	CH	?	SLT/U	H4	L'Katerkta
278. Polygala erioptera D.C.	Polygalaceae	T	NA	S/SL	H4	Sbé - Ya
279. Polygala irregularia Boiss.	Polygalaceae	T	NA	S/SD	H4	-
280. Polygala Sp.	Polygalaceae	T	NA	S/SL	H4	Bo'ole
281. Polygonum plebeium R. Br.	Polygalaceae	T	NA	L/SD	H4	-
282. Portulaca oleracea L.	Portulacaceae	TR	PA	RU/U	H6	Ershbat
283. Prosopis africana Taub.	Mimosaceae	NP	A	L/SD	A2	-
284. Psoralea plicata Del.	Fabaceae	CH	TA	L/SR	H4	Tetraret
285. Pterocarpus lucens G. and P.	Fabaceae	NP	A	RS/SD	A2	Changi (T.)
286. Pulicaria crispa Benth. et Hook F.	Asteraceae	T	PA	L/SR	H4	Ateitsa
287. Pupalia lappacea Juss.	Amaranthaceae	T	PA	I/U	H4	Leseig
288. Phynchospora corymbosa Britt.	Cyperaceae	T	NA	M/SD	H2	Sakin
289. Rhynchosia minima (L.) D.C.	Fabaceae	T	TA	S/SL	H4	Mousrane L'Ehair

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
290. Rogeria adenophylla J. Gay	Pedaliaceae	T	NA	SL/SL	H3	Saw - Vab.
291. Rottboellia exaltata	Poaceae/Andropogonea	T	A	A/SD	H2	Hagbeda
292. Sacciolepis africana C.E. Hubbard and Snowden	Poaceae/Paniceae	GA	PA	M/SD	H3	-
293. Salicornia senegalensis D.C.	Chenopodiaceae	CH	A	H/SL	H3	Tasré; Arjem
294. Salsola barymosa (Schult.) Dandy	Chenopodiaceae	CH	A	H/SR	H4	Aghemal; ALghasala
295. Salvadora persica L.	Salvadoraceae	NP	NA	L/SL	A4	Irak; Afershir; Gudi (T.)
296. Schizachyrium exile Stapf	Poaceae/Andropogoneae	T	PA	SR/SD	H4	-
297. Schmidtia pappophoroides Steud.	Poppophoreae	H	A	SR/SR	H3	Tizzit; Irkheir
298. Schoenfeldia gracillis Kunth	Paniceae/Chlorideae	T	PA	SL/SL	H4	Hinvi; Tegouri; Thielbé (T.)
299. Scirpus praelongatus Poir.	Cyperaceae	T	A	M/SD	H5	Blajder
300. Sclerocarya birrea (A. Rich) Hochst.	Anacardiaceae	P	A	S/SD	A2	Dembo; Eri (T.)
301. Scoparia dulcis L.	Scrofulariaceae	T	NA	L/U	H4	-
302. Securinega virosa (Roxb.) Baill.	Euphorbiaceae	NP	?	L/SD	A4	-
303. Sesamum alatum Thonn.	Pedaliaceae	T	NA	S/SL	H2	Gabun; Selg Elmo'R
304. Sesbania rostrata Brem.	Caesalpinaceae	CH	A	A/SL	H2	-
305. Sesbania sesban (L.) Merill.	Caesalpinaceae	NP	A	L/SD	A3	-
306. Setaria palledefusca Stapf and Hubb.	Poaceae/Paniceae	T	PA	O/SD	H4	Initi
307. Setaria verticillata (L.) P. Beauv.	Poaceae/Paniceae	T	PA	O/SL	H3	Lesseg.
308. Sida alba L.	Malvaceae	T	NA	L/SD	H3	Uden An'nage
309. Sphenoclea zeylanica Gaertn.	Sphenocleaceae	T	NA	M/SD	H3	-
310. Sporobolus festivus Hochst. ex A. Rich	Poaceae/Sporoboleae	T	PA	A/SD	H3	-
311. Sporobolus helvolus Dur. et Schinz	Poaceae/Sporoboleae	H	TA	A/L	H2	Akrich

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
312. Sporobolus spicatus Kunth	Poaceae/Sporoboleae	H	A	SLI/U	H4	Azidi; Rasmir
313. Stachytarpheta angustifolia Vahl.	Verbana	T	NA	L/SD	H4	-
314. Sterculia setigera Del.	Sterculiaceae	NP	NA	SR/SD	A2	Dafréoula
315. Stereospermum kunthianium Cham.	Bignoniaceae	NP	PA	L/SD	A3	Golombi (T.)
316. Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anders	Poaceae/Aristideae	H	A	S/SR	H3	Nsil
317. Stipagrostis pungens (Desf) De Winter	Poaceae/Aristideae	H	A	S/SR	H2	Sbot
318. Stipagrostis uniplumis (Licht.) De Winter	Poaceae/Aristideae	H	TA	S/SR	H3	Azezig
319. Striga gesneroides (Willd.) Vatke	Scrofulariaceae	P	NA	D	H5	-
320. Striga Sp.	Scrofulariaceae	T	NA	S/SD	H4	-
321. Stylochiton hypogaeus Lepr.	Araceae	T	NA	M/SD	H4	-
322. Suaeda fruticosa (L.) Forssk. ex J.F. Gmel	Chenopodiaceae	CH	A	H/U	H4	Aorbeye
323. Suaeda maritima (L.)	Chenopodiaceae	CH	A	H/U	H4	-
324. Tamarindus indiga L.	Caesalpinaceae	P	PA	L/SD	A1	Aganat; Jemi (T.)
325. Tamarix senegalensis D.C.	Tamaricaceae	NP	A	H/SL	A4	Tarfa; Akawar
326. Tapinanthus globiferus (A. Rich.) van Tiegh	Loranthaceae	P	TA	SL	-	Enlaf
327. Tapinanthus Sp.	Loranthaceae	P	TA	SL	-	Enlaf
328. Tephrosia bracteolata G. and P.	Fabaceae	T	A	S/SD	H3	-
329. Tephrosia elegans Schum.	Fabaceae	T	PA	S/SR	H3	-
330. Tephrosia linearis Pers.	Fabaceae	T	A	S/U	H4	-
331. Tephrosia nubica (Bolos.) Baker	Fabaceae	T	A	R/SL	H3	-
332. Tephrosia obcordata (L.) Baker	Fabaceae	CH	TA	I/SR	H3	Desma

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
333. Tephrosia purpurea (L.) Pers.	Fabaceae	T	PA	I/SD	H3	Amasmaz
334. Tephrosia uniflora Pers.	Fabaceae	T	PA	I/SD	H3	Mulkheisat; Amasmaz
335. Terminalia avicennioides G. and P.	Combretaceae	NP	NA	SR/SD	A3	Pulemi (T.)
336. Terminalia macroptera G. and P.	Combretaceae	NP	NA	R/SD	H4	Uden Al Faras; Bode (T.)
337. Tetrapogon cenchriformis (A. Rich.) W.D. Clay	Poaceae/Chlorideae	T	A	RL/SL	H4	Takaraft; Afakri
338. Tragus racemosus (L.) All.	Poaceae/Zoysieae	T	TA	S/SL	H4	Tinesmert
339. Tribulus terrestris L.	Zygophylaceae	TR	TA	S/SL	H6	Tadresa
340. Trichodesma africana (L.) R. Br.	Boraginaceae	T	NA	R/SR	H4	Harish
341. Typha australis L.	Typhaceae	H	NA	M/SD	H1	Sekin; Tagada
342. Urginea indica Kunth.	Liliaceae	GB	NA	I/SL	H4	Amaziz
343. Urginea salmonea Berh.	Liliaceae	GB	NA	I/SD	H4	Amaziz
344. Urochloa trichopus (Hochst.) Stapf	Poaceae/Paniceae	T	TA	L/SL	H3	Bahra
345. Vahlia digyna (Retz.) O. Ktze.	Saxifraceae	TR	NA	A/SL	H6	Chengé
346. Vernonia kotschyana Sch. Bip.	Asteraceae	CH	A	S/SD	H4	-
347. Vetiveria nigritana Stapf	Poaceae/Andropogoneae	H	A	A/SD	H1	Semban (R.); Sekkeh
348. Waltheria americana L.	Sterculiaceae	CH	A	S/SL	H3	Oudel Nage
349. Waltheria indica L.	Sterculiaceae	CH	A	I/SL	H3	-
350. Zaleya pentapra L.	Aizoaceae	T	A	I/U	H4	Agertin
351. Ziziphus amphibia A. Chev.	Rhamnaceae	NP	A	A/SD	A3	Djabi Foru (T.)
352. Ziziphus mauritiaca Lam.	Rhamnaceae	NP	A	I/SL	A3	Sder; Baouia; Djabi Djeri (P.)
353. Ziziphus mucronata Willd.	Rhamnaceae	NP	NA	A/SD	A3	Sder; Gulumaui (T.)
354. Ziziphus spinacristi (L.) Willd.	Rhamnaceae	NP	A	L/SD	A3	Sder L'Abid; Djabi Walo (P.)

Tableau 5-3. (suite)

Nom Scientifique	Famille	F.B.	Appet	Habitat	Stratum	Nom Vernaculaire
355. Zornia glochidiata Reichb. ex. D.C.	Fabaceae	T	TA	I/SL	H4	Leseice
356. Zygophyllum simplex L.	Zygophyllaceae	TR	A	L/SR	H6	L'Mellam

Synonymes Communs

Acacia albida	=	Feldherbia albida	Enneapogon desvauxii	=	E. brachystachyrus
Acacia camphylacantha	=	A. polycantha = A. cafra	Grewia betulifolia	=	G. tenax
Acacia nilotica spp.	=	A. acorpioides spp.	Jussiaea spp.	=	Ludwigia spp.
Acacia raddiana	=	A. tortilis	Latipes senegalensis	=	Leptothrium senegalense
Acrachne ramosa	=	Eleusine ramosa	Leptadenia lancifolia	=	L. hastata
Aerva javanica	=	Ae. tomentosa	Leptadenia spartium	=	L. pyrotechnica
Aristida sieberana	=	A. longiflora = A. pallida	Maytenus senegalensis	=	Gymn osporia senegalensis
Bauhinia reticulata	=	Piliostigma reticulata = P. thonningii	Pennisetum violaceum	=	P. mollissimum
Cassia italica	=	C. obovata	Phragmites australis	=	P. communis = P. vulgaris = Arundo phragmites
Cenchrus ciliaris	=	Pennisetum ciliare	Sclerocary birrea	=	Poupartia birrea
Citrullus colocynthis	=	Colocynthis citrullus	Stipagrostis plumosa	=	Aristida plumosa
Citrullus lanatus	=	Colocynthis vulgaris	Stipagrostis pungens	=	Aristida pungens
Commiphora africana	=	Balsamodendron africanum	Stipagrostis uniplumis	=	Aristida papposa
Crypsis schoenoides	=	Heleochloa schoenoides	Tephrosia obcordata	=	Requienia obcardata
Cyperus jeminicus	=	C. conglomerat s	Tetrapogon cenchriformis	=	T. spathaceus
Digitaria horizontalis	=	D. velutina	Zaleya pentanda	=	Trianthema pentandra

Dans la colonne 6, Strate (ST.), les plantes sont réparties en 10 strates dont quatre ligneuses et six herbacées. L'attribution d'une strate indique la hauteur qu'atteint, le plus souvent, les individus adultes de l'espèce dans la ZIP, et non pas la hauteur maximale atteinte par l'espèce. Les dénominations des strates sont définies comme ci-après:

Strate A1: Plantes ligneuses ayant plus de 8 m de haut
Strate A2: Plantes ligneuses ayant de 4 à 8 m de haut
Strate A3: Plantes ligneuses ayant de 2 à 4 m de haut
Strate A4: Plantes ligneuses ayant moins de 2 m de haut
Strate H1: Plantes herbacées ayant plus de 2 m de haut
Strate H2: Plantes herbacées ayant de 1 à 2 m de haut
Strate H3: Plantes herbacées ayant de 0,50 m à 1 m de haut
Strate H4: Herbes ayant de 0,25 m à 0,50 m de haut
Strate H5: Herbes ayant de 0,10 cm à 0,25 m de haut
Strate H6: Plantes herbacées prostrées.

Dans la colonne 7, Noms Vernaculaires, les noms fournis sont en Hassaniya (Maure) sauf lorsqu'ils sont suivis de l'une ou plusieurs des mentions suivantes:

(T) - Toucouleur
(P) - Poular
(W) - Wolof
(FR)- Français

IV. LES PÂTURAGES DU SUD-OUEST MAURITANIEN

Avant-Propos

L'analyse des relevés phytosociologiques en rapport avec l'interprétation des données Landsat a pu dégager 39 types de pâturages, dont:

10 sur systèmes dunaires ou sur formations associées à ces systèmes que l'on dénomme les D1, D2,D3, D4, D5, DL DC1, DC2, DX et IC.
7 sur faciès sableux non-dunaires, les S1, S2, S3, S4, S5, S6 et S7.
3 sur faciès sablo-limoneux à limoneux, les L1, L2 et L3.
7 sur reg ou sols lithiques, les RG1, RG2, RG3, RG4, RG5, RG6 et RG7.
2 sur roches et rocailles, les R1 et R2.
10 sur alluvions ou faciès associés aux systèmes alluviaux les O1,O2, AW1, AW2, AL, AM, AS, AT, A et RK.

Certains de ces types de pâturage sont divisés en sous-types qui se distinguent par des lettres minuscules: D1b, AW2d, etc.

A ces types de pâturages proprement dits s'ajoutent 40 types composés. Ils désignent des zones où deux ou plusieurs types coexistent, constituant une mosaïque dont les composants ne peuvent être cartographiés séparément à une échelle de 1/500.000. Ils sont désignés d'après le nom du type ou sous-type prédominant suivi d'une lettre en majuscule: D4X, RG1Q, LlaX, etc.

Les descriptions des types de pâturages qui font l'essentiel du présent sous-chapitre, comprennent les informations suivantes:

Dans le cas des types proprement dits:

1. La définition comportant des indications climatiques, édaphiques et floristiques
2. Une description plus détaillée des sols et de la topographie, ainsi que celle des importantes formations associées (réseau hydrographique, interdunes, etc.) présentes dans le type tel que cartographié
3. La superficie globale en Km^2 occupée par le type et telle que déterminée avec un planimètre
4. La production potentielle en kg de matière sèche par ha
5. La capacité de charge annuelle estimée, exprimée en Unités Bovines Tropicales (U.B.T.) par ha et en ha/U.B.T.
6. La capacité annuelle globale qui est le produit de la superficie et de la capacité de charge exprimée en U.B.T.
7. La classe du pâturage telle que définie ci-après
8. Des recommendations quant à la charge saisonnière optimale présentée notamment sous P1 (juillet à août, saison des pluies), P2 (septembre à octobre, post-saison des pluies), P3 (octobre à février, saison froide) et P4 (février à juin, saison chaude)
9. Une appréciation de l'aptitude du type, et en comparaison avec le potentiel du type respectif,
10. De sa condition actuelle et de son évolution apparente, et
11. Des diagrammes de stratification des strates herbacées et ligneuses.

Dans le cas des types composés:

a. la composition
b. la superficie
c. la capacité de charge et classe

Les définitions floristiques des types et sous-types se limitent généralement à quatre espèces, dont deux ligneuses et deux herbacées. La première espèce ligneuse ou herbacée mentionnée figure toujours parmi les espèces dominantes. La deuxième peut être moins dominante et peut servir plutôt à

différencier le type des autres types similaires (tel que c'est le cas de l'Indigogera diahylla dans le S1b et de Pandiaka heudelotti dans le RG5).

Les tableaux synoptiques ajoutés au sous-chapitre intitulé Description des Types de Recouvrement de Pâturages, servent à caractériser, de façon plus complète, la composition floristique des groupements végétaux. Les symboles utilisés ont été définis dans le sous-section II.

Le nombre des relevés et des fauchages avec pesée à sec n'étaient pas suffisant pour permettre de présenter valablement des intervalles de confiance relatifs à la production potentielle. Rien que la moyenne des pesées effectuées, accompagnée de l'écart type sont présentés ici. Ce dernier est une indication de la variabilité de la production herbacée du type. De façon générale, plus l'écart type est élevé par rapport à la moyenne, plus l'intervalle de confiance sera large. Ces résultats indiquent, néanmoins, et de manière valable, l'ampleur approximative de la production potentielle telle qu'observée en 1980-81. Ils sont présentés sous réserves quant à leur applicabilité dans les années suivantes, et surtout en ce qui concerne les faciès septentrionaux sableux où une production ample peut être suivie d'une production nulle selon les aléas de la pluviosité.

Les classes de capacité de charge présentées ci-après, s'inspirent de Boudet (1975):

CLASSES	CAPACITE DE CHARGE En U.B.T./ha	PRODUCTION POTENTIELLE En Kg. M.S./ha
0	0	<450
1	<0.1	<450
2	0.1 à 0.196	450 à 910
3	0.196 à 0.322	910 à 1525
4	0.322 à 0.909	1525 à 4560
5	>0.909	>4560

Aucun des types de pâturages en Mauritanie n'est compris dans la classe 5. Il est vrai qu'il existe des pâturages de cette classe dans la ZIP, mais leur étendue est telle qu'ils n'ont pas pu être cartographiés à l'échelle de 1/500.000. Par contre, la fragilité de certains faciès dunaires est telle qu'ils ne devraient pas subir le moindre pâturage jusqu'à leur réhabilitation. Les plus importantes de ces unités figurent sur la carte; elles appartiennent à la classe 0 et une capacité de charge nulle leur est attribuée. La carte simplifiée illustrée par la Figure 5-7 permet d'apprécier plus facilement la répartition des différentes classes dans la ZIP. Ces dernières figurent également dans la légende de la Carte des Pâturages Naturels.

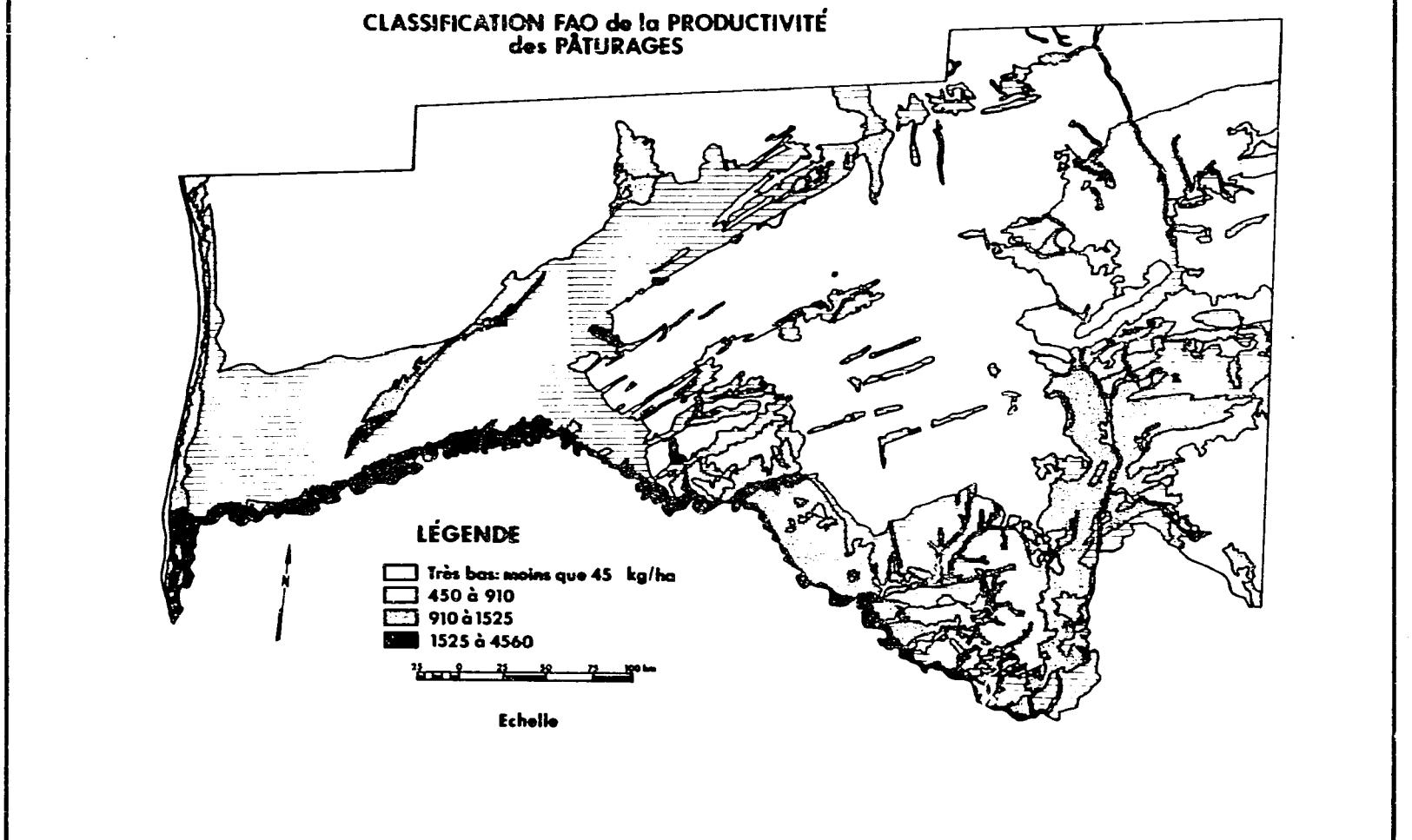


Fig. 5-7. Les potentialités de production pour les pâturages de la Zone d'Interventions du Projet.

Description de Types de Couvertures Végétales

Dans ce sous-section, divers critères descriptifs sont utilisés dans la caractérisation de 79 types de pâturages. Les tableaux synoptiques présentent 1) l'abondance des espèces herbacées et ligneuses pour les principaux types, et 2) des données relatives à la surface couverte ainsi que la capacité de charge de tous les types. Les dessins accompagnant la discussion des types de pâturages offrent une illustration graphique de la couverture végétale selon leurs groupements ligneux et herbacés. En outre, pour chaque type de couverture, un texte approprié décrivant les expèces, le sol, la topographie et d'autres composants divers est inclus.

D: Pâturages Dunaires

Le Tableau 5-4 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'D', lequel comprend D1, D2, D3, etc. Les données de capacité de charge pour tous les types de couverture 'D' sont fournis par le Tableau 5-5. Il faut recourir aux Tableaux 5-4 et 5-5 pour toute description de types de pâturage discutés dans le texte.

(1) **D1:** Pâturages dunaires sahélo-soudaniens à Balanites aegyptiaca, Aristida mutabilis, Cenchrus bifloris, Dactyloctenium aegyptium et Sesamum alatum. Ce type se rencontre sur des sols éoliens durs et, le plus souvent, caractérisés par des dunes fixes à pentes assez douces. Les dépressions interdunaires sont essentiellement sablo-limoneuses à argileuses.

Il possède deux sous-types, le D1a et le D1b. Le D1a se rencontre dans le sud-ouest de la ZIP. Il arbore des Acacia albida, Euphorbia balsamifera et Brachiaria xantholeuca. Le D1b se rencontre dans le sud-est de la ZIP, et comprend principalement des Combretum glutinosum, Acacia senegal et des Alysicarpus ovalifolius.

La Figure 5-8 ci-après, présente deux diagrammes illustrant une composition typique pour un recouvrement ligneux d'une part et herbacé d'autre part.

Tableau 5-4. Abondance des espèces pour les types de couverture 'D'

	D1	D2	D3	D4	D5	DC1	DC2
Aristida funiculata		R		X		!	!
Aristida mutabilis	3	2,3!	X	1	R	3	2
Aristida sieberana	R	R	R	R	X	R	R
Aristida stipoides	!					R	
Bracharia xantholeuca	X	R					
Cenchrus bifloris	3	2,3!	2,3!	1,3!	1!	2,3!	1
Cenchrus prieurii	+,1!	1!	1	X	R	1!	+
Chloris prieurii	2!	!				2	2!
Dactyloctenium aegyptium	1,2!	1!	!			X	
Elionurus elegans	!						
Eragrostis cilianenis	X	R	R			R	
Eragrostis pilosa		!	!	R		!	R
Eragrostis tremala	1,2!	X				X	R
Latipes senegalensis	X	1!	R	R		X	R
Panicum turgidum		!	R	1	+	1!	1,2!
Pennisetum pedicellatum		R				R	
Schoenfeldia gracilis	!	R	!	R		!	
Tragus racemosus	1,2!	2	R	R	R	2!	X
Aerva javanica			R		R		R,+
Alysicarpus ovalifolius	X	!				X	
Cassia italica	R						R
Cassia mimosoides	R						
Cassia tora		!				R	

Tableau 5-4. (Suite)

	D1	D2	D3	D4	D5	DC1	DC2
Ceratotheca sesamoides						R	
Chrozophora brocehiana	X	R		R	R	R	X
Citrullus colocynthis	X	X	X	X	R	R	X
Citrullus lanatus		R				R	
Cornulaca monacantha					!		
Cyperus jeninicus					1,2!		3!
Euphorbia scordifolia	!	R	1	X	R	R	R
Fagonia cretica				!	R		R
Farsetia ramosissina			R	2,3!	1,2!		2
Gisekia pharnaciaides	R	X	!	!	R	R	X
Heliotropium bacciferum	R	X	R	+	!	R	R
Heliotropium strigosum	R	R	X	R	R		R
Indigofera argentea			R		R		
Indigofera aspera	1,2!	1,2!	1	1,2!	R	X	X
Indigofera diphylla	X						
Indigofera senegalensis	!	!	R	R		!	R
Limeum viscosum		!	X	X	R	R	R
Morremia pinnata	R						
Mollugo nudicaulis	X	R			R	R	R
Paneratium trianthum		R	X	R	R	R	
Polycarpea linearifolia	R					R	
Sesamum alatum	1	1!	R		R	R	
Tribulus terrestris	X	1,2!			1	1!	X

Tableau 5-4 (Suite)

	D1	D2	D3	D4	D5	DC1	DC2
Zornia glochidiata	!	!				R	
Acacia albida	!					R	
Acacia flava		R					
Acacia raddiana	!	!	2!	1!	1	3	2!
Acacia senegal	2!	1,2!	R	R		1,2!	R
Adansonia digitata	R						
Balanites aegyptiaca	2	1,2!	1,2!		1!		X
Bauhinia rufescens	!	R					
Boscia senegalensis	R	R	R	R		R	
Calotropis procera	!	!	R	R	R	X	X
Capparis decidua		R	R	R	R	R	X
Combretum acculeatum	R	R					
Combretum glutinosum	1,2!						
Commiphora africana	R		X	+,1!	1!	R	1
Euphorbia balsamifera	!	R		R	R	X	3
Guiera senegalensis	R						
Leptadenia lancifolia	R						
Leptadenia spartium	!	1!	1,2!	X	1!	X	1,2!
Maerua crassifolia		R	R	X	X	R	R
Maytenus senegalensis	R				R	R	
Sclerocarya birrea	R						
Ziziphus mauritiaca	!	R				R	

Tableau 5-5. Les propriétés importantes pour les types de pâturage dunaires 'D'.

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèche ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
D1	D1a, D1b	4700	1060	360	0.22	103.600	3	P1-2: 0,40 P3-4: 0,05
D1X		130			0.21	2.900	3	
D2		2330	620	300	0.13	30.300	2	P1-2: 0,23 P3-4: 0,033
D2X		80			0,11	900	2	
D2Y		7380			0,16	118.800	2	P1-2: 0,29 P3 : 0,09
D2Z		850			0,14	11.900	2	
D3		1800	690	490	0,15	27.000	2	P1-2: 0,26 P3 : 0,075
D3X		1330			0,15	20.000	2	
D3Y		2810			0,09	25.300	1	
D4		1200	630	360	0.13	15.700	2	P1-3: 0,17 P4 : 0,033
D4X		6800			0,14	95.300	2	
D4Y		420			0.14	6.000	2	
D4Z		60			0,09	600	1	
D4Q		14.530			0,08	116.300	1	
D4K		500			0.15	7.500	2	
D5		440	240	141	0,05	2.200	1	P2 : 0,10 P3 : 0,05
D5X		5350			0.07	37.500	1	
D5Y		9360			0,05	46.800	1	

Tableau 5-5. (Suite)

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
DX		460			---	---	---	
DL		640	220†	--	0,05	3.200	1	P3-4: 0,09
DC1		1120	540	380	0,11	12.400	2	P1-2: 0,15 P3 : 0,10 P4 : 0,05
DC2		570	480	430	0,10	5.700	2	P1-2: 0,18 P3 : 0,05

† Un échantillon seulement.

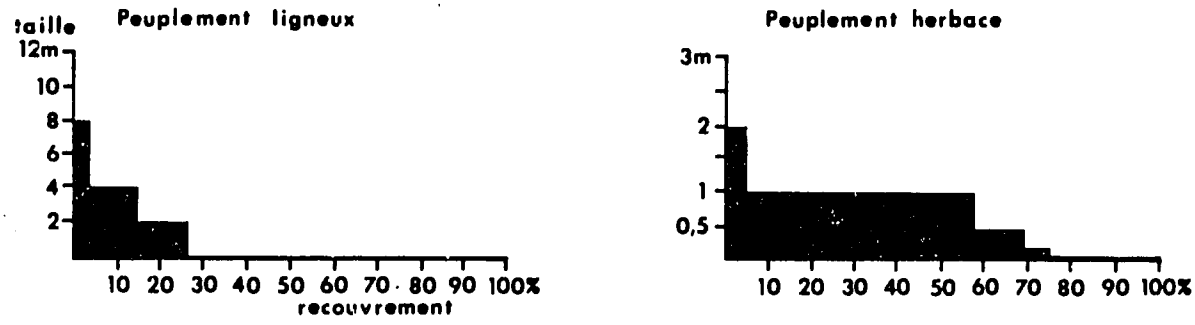


Fig. 5-8. Diagramme de Stratification. Type D1

(2) **D1X:** Composé des types D1b (80%), RG1 (15%) et O2 (5%).

Ce type possède une capacité de charge très réduite en saison sèche. Le D1a se trouve en condition médiocre et en dégradation suite à une surexplotation. Le D1b, quant à lui, se trouve en bonne condition et exhibe une apparence stable.

(3) **D2:** Dunes du sud sahélien à Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Cenchus biflorus et Alysicarpus ovalifolius. Ce type se rencontre sur des sables beiges à rouges. Son relief est marqué par des dépressions interdunaires sablo-limoneuses et parfois à calcaires.

La Figure 5-9 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

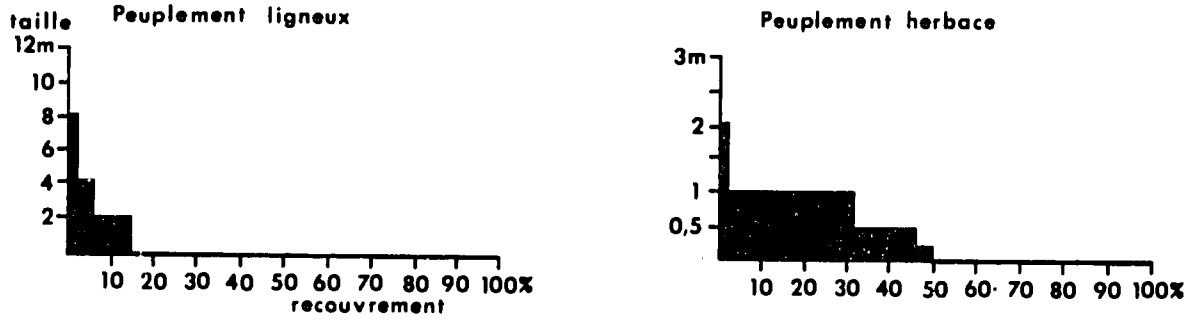


Fig. 5-9. Diagramme de Stratification. Type D2

Cette unité possède un excellent pâturage durant la saison des pluies et le début des saisons sèches. L'unité devient médiocre après la disparition des légumineuses herbacées. Sa condition est bonne et stable sauf dans la région de Boghé où l'érosion éolienne est un facteur important.

(4)**D2X:** Composé des types D2 (85%) et RG1 (15%).

(5)**D2Y:** Composé des types D2 (60%), L2 (25%) et S2a (15%).

La forte mortalité des arbres de ces parcours est telle que le D2Y est moins apte que les autres unités D2 à supporter la pâture en saison sèche.

(6)**D2Z** Composé des types D2 (40%), L3 (40%) et S2a (20%).

(7)**D3:** Dunes sahéliennes à Balanites aegyptiaca, Leptadenia spartium, Cenchrus spp. et Indigofera. Se trouve surtout dans les dunes roulantes à interdunes sablonneuses peu importantes.

La Figure 5-10 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

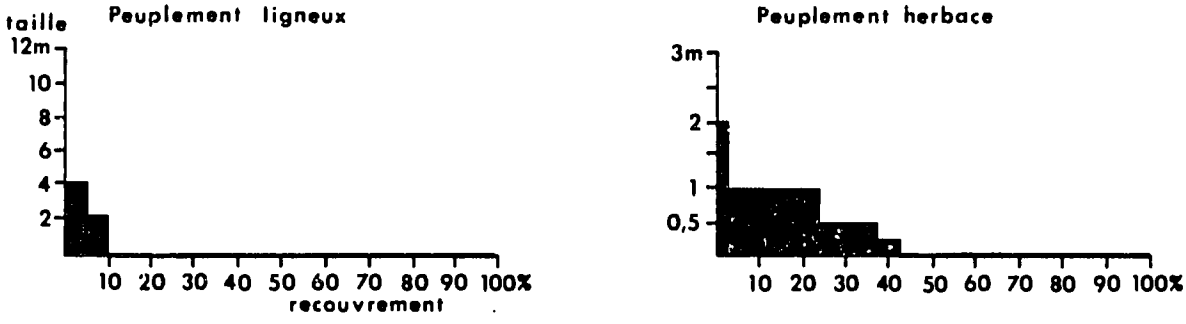


Fig. 5-10. Diagramme de Stratification. Type D3.

Remarquons que les estimations illustrées dans la tableau 5-5 se basent sur la production herbacée de l'année 1980, année bonne par rapport à la dernière décennie, et surtout dans le foyer principal de ce type de pâturage, dans la région d'Aleg.

Un facteur limitant est le manque de matière protéique en saison chaude (P4) pendant la période de pâturage . Il y a des régions de pâturages en pleine dégradation près des agglomérations qui longent la route nationale (Chogar, Guini, etc.) où les dunes sont destabilisées et le couvert végétal est très réduit. Par ailleurs, les conditions sont bonnes à assez bonnes.

(8) **D3X** Composé des types D3 (90%) et L2 (10%).

(9) **D3Y** Composé des types D3 (50%), S3 (45%) et IC (5%). Cette unité, qui se trouve dans la région de Nimjat au Trarza, figure parmi les pâturages les plus dégradés de la Mauritanie. Sa capacité de charge estimée est très en dessous de celle des autres types S3, auxquelles elle ressemble. Le couvert ligneux est très réduit (estimé à 4%), et le plus souvent c'est l'arbrisseau sans valeur Calotropis procera qui prédomine. La mortalité a été très sévère au cours de la dernière décennie, et surtout chez les Acacia senegal, Acacia raddiana et Commiphora africana. La compaction du sol est parfois avancée et s'accompagne de la formation de microbuttes avec colmatage superficiel. On met en cause la sécheresse, mais aussi une

multiplication inconsidérée des moyens d'abreuvement. Près de Nimjat, on rencontre un puits cimenté tous les 2 km à peu près.

(10) **D4:** Dunes sahélo-sahariennes à Balanites aegyptiaca, Commiphora africana, Farsetia ramosissima et Panicum turgidum. Ce type se rencontre dans les dunes rouges à crêtes souvent vives. Le niveau de relief est très accentué et abrupt et il y a des étendues importantes formées d'interdunes sablonneuses parfois qui n'ont généralement aucune végétation.

Figure 5-11 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

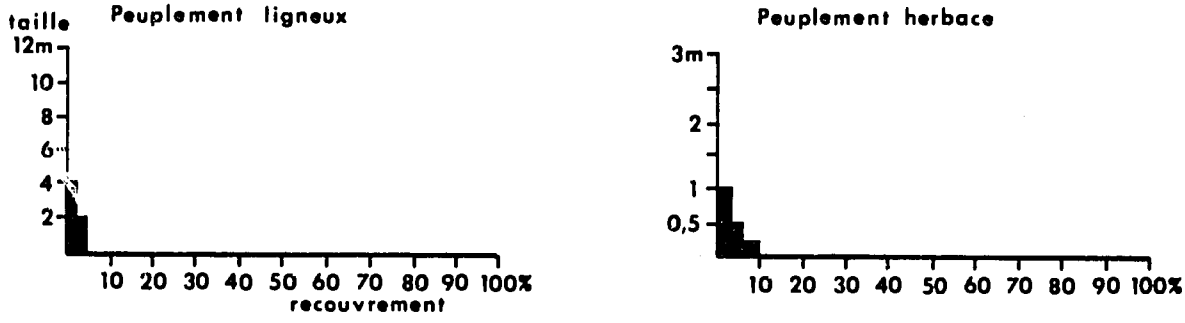


Fig. 5-11. Diagramme de Stratification. Type D4

La dominance de Farsetia, espèce très estimée par les éleveurs Maures, ainsi que de Citrullus colocynthis et Panicum turgidum, toutes des espèces que l'on trouve à l'état vert jusqu'en février, fait que cette steppe subdésertique supportera une pâture importante jusqu'au début de la saison chaude.

Des sites localisés près des agglomérations de Magta Lahjar, Boutilimit, etc., ont été affectés par une dégradation importante.

(11) **D4X:** Composé des types de pâturages D4 (80%) et S5 (20%).

(12) **D4Y:** Composé des types D4 (70%) et S3 (30%).

(13) **D4Z:** Composé des types D4 (70%) et R1 (30%).

(14) **D4Q:** Composé des types de pâturages D4 et DX (80%) et IC (20%).

La condition est assez bonne à médiocre, la dégradation rapide autour des communautés qui bordent la route nationale, se traduisant par une dénudation quasi-totale du couvert herbacé et une mobilité accrue des sables. Par ailleurs, il y a une mortalité considérable de la strate arbustive.

(15) **D4K:** Composé des types D4 (60%) et L2 (40%).

(16) **D5:** Dunes désertiques à Acacia raddiana, Stipagrostis spp. et Cyperus jeminicus. Ce type se rencontre sur les hautes dunes rouges à relief très marqué et sur les interdunes à calcaires ou sablonneuses.

La Figure 5-12 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

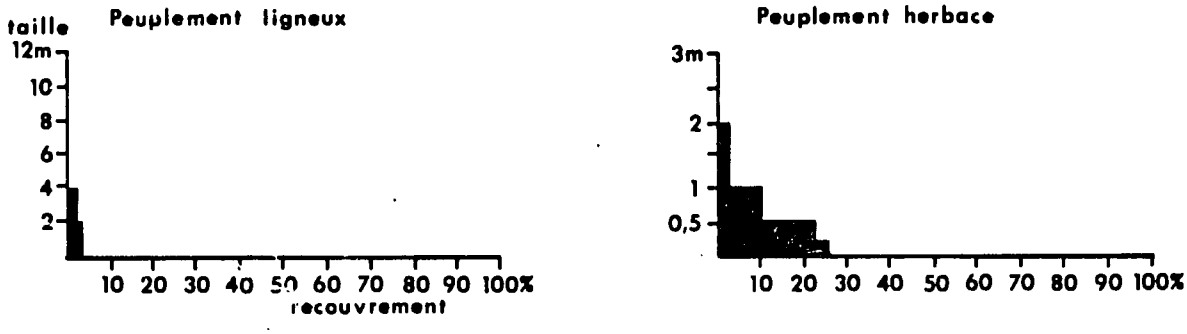


Fig. 5-12. Diagramme de Stratification. Type D5

Ce pâturage est surtout utilisé par des dromadaires. La végétation est riche en matières azotées. La productivité annuelle est fort variable.

(17) **D5X:** Composé de D5 (8%) et de S5 (15%). Un excellent pâturage pour dromadaires, en bonne condition.

(18) **D5Y:** Composé des types D5 (85%) et IC (15%). Comme ce fut le cas pour le D4Q, destabilisation très marquée des dunes se produisant dans le voisinage des communautés qui se sont installées le long de la route nationale.

(19)**DX:** Dunes destabilisées, quasiment dépourvues de couvert végétal. Le peu de végétation qui se rencontrera sur ces faciès ressemblera floristiquement aux unités 'D' ou 'S' qui l'entourent. La capacité de charge est estimée à zéro, car aucune pâture ne devrait être autorisée sur ces faciès jusqu'à ce que la végétation reprenne.

(20)**DL:** Plage et dunes du littoral à Tamarix senegalensis, Nitraria retusa, Sporobolus spicatus et Polycarpea nivea. Ce type se rencontre sur des dunes blanches en zone saline, et le relief est doux à assez marqué.

Ce type est peu important en tant que ressource pastorale; il peut être considéré comme un complément au type AS. La condition est assez bonne; tendances évolutives peu apparentes.

(21)**DC1:** Dunes côtières en zone sahélienne à Acacia raddiana, Salvadora persica, Chloris pricurii et Aristida mutabilis. Ce type se rencontre dans les hautes dunes rouges avec de nombreuses dépressions profondes argileuses (parfois à gypse), tantôt boisées en Salvadora et Borassus aethiopum , tantôt sans végétation arbustive, et seulement avec Cenchrus ciliaris, Schoenfeldia gracilis, et Aristida funciluata. (Fig. 5-13).

Fig. 5-13. Une dune côtière représentative de recouvrements DC1 et DC2. Salvadora persica, Euphorbia balsamifera, et Nitraria retusa sont typiques dans cette configuration.

Ce chiffre est plutôt modéré, la production herbacée en 1980-81 ayant été faible dans cette région. Par son important couvert ligneux (23%), un pâturage utilisable pendant toute l'année en alternance avec le type AS. La condition est assez bonne dans l'ensemble, mais des "auréoles de dévastation"

importantes se développent autour des communautés qui bordent la route goudronnée Nouakchott-Rosso. En général cette unité semble avoir échappé à la mortalité naturelle récente qui caractérise le type voisin, D2Y.

(22) **DC2:** Dunes côtières en zone sahélo-saharienne à Euphorbia balsamifera, Commiphora africana, Panicum turgidum et Cenchrus biflorus. Ce type se rencontre sur des hautes dunes rouges à relief très marqué et sur des interdunes sablonneuses à Acacia laeta, Acacia raddiana, Farsetia ramosissima et Tribulus terrestris.

Ce type est peu valable en saison sèche malgré son couvert ligneux assez important, à cause de la prédominance d'Euphorbia (espèce inapétée) et de Commiphora (qui ne retient pas de matière verte après le mois de décembre). La condition est bonne, bien que les tendances évolutives soient inconnues.

S: Paturages Sableux

Le Tableau 5-6 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'S'. Les données de capacité de charge pour tous les types de couvertures 'S' sont fournies par le Tableau 5-7. Il faut recourir aux Tableaux 5-6 et 5-7 pour toute description de types de pâturages discutés dans le texte.

(23) **S1:** Faciès sableux soudano-sahéliens à Combretum glutinosum, Sclerocarya birrea, Cenchrus biflorus et Aristida mutabilis. Ce type se rencontre sur des sols nettement sableux, sans dénivellation importante, avec des affleurements rocailleux peu importants. L'érosion est parfois avancée avec des oueds enravinés. La Figure 5-14 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

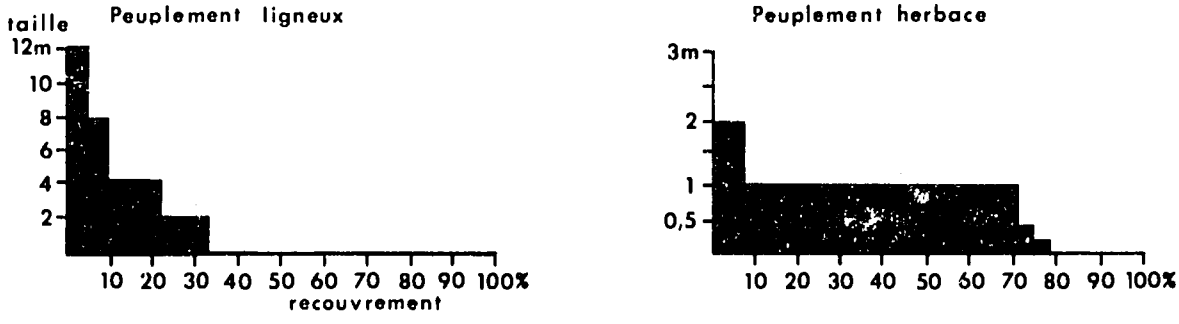


Fig. 5-14. Diagramme de Stratification. Type S1

Tableau 5-6. Abondance des espèces pour les types de couverture 'S'.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Andropogon amplectens	R			+			
Andropogon gayanus	X			X			
Aristida funiculata	R	R	R	R	R		
Aristida mutabilis	3,4!	1,3!	3	3	2	1	2
Aristida sieberana		!			R	1!	
Aristida stipoides	+,1!			R			
Bracharia lata	!	X		R			
Bracharia zantholeuca	R	R		1!			
Cenchrus biflorus	2,3!	3,4!	3	3	3	1!	3
Cenchrus prieurii	!	!	1		1,2!	!	1!
Chloris prieurii	R	R	R				R
Dactyloctenium aegyptium	2	1,2!	1!	1,2!	R		R
Dinebra retroflexa	!						
Elionurus elegans	X			R			
Eragrostis cilianenis	R	R	R				
Eragrostis perbella	!			R			
Eragrostis pilosa	X	!	R	1			
Eragrostis tremala	1,2!	!	1!	R			1!
Latipes senegalensis	R	X	X		R		
Panicum turgidum			!		1,2!	+	1,2!
Pennisetum pedicellatum	X	R		+			
Schoenfeldia gracilis	2!	1!	!	1	R		1,2!

Tableau 5-6. (suite).

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Indigofera diphylla	R	X	R	R			
Indigofera senegalensis	X	!	!	!	!		2!
Limeum viscosum		R	R	R	!	R	
Morremia pinnata	X		R	1!			
Mollugo nudicaulis	R			R			
Paneratium trianthum	R	R	R	R	R		
Polycarpea linearifolia	X	R	R	R			
Sesamum alatum	R	R	X				
Tephrosia bracteolata	R			X			
Tribulus terrestris		1,2!	1,2!	R	1!	1	2!
Zornia glochidiata	1!	1		3!			
Acacia albida	R	R					
Acacia flava			R	R	!		1!
Acacia raddiana		X			1	1	1,2!
Acacia senegal	1!	1	1,2!	R			X
Adansonia digitata	R						X
Balanites aegyptiaca	1	1,2!	2	1!	1		1,2!
Bauhinia rufescens	R	R		1,2!			
Boscia senegalensis	R	!	!	1,2!	R	R	2
Calotropis procera	X	X	X	R			R
Capparis decidua		R	X		R		
Combretum acculeatum	R	X	!				R
Combretum glutinosum	2	1,2!		R			

Tableau 5-6 (suite).

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Tragus racemosus	1!	X	1!		!		R
Aerva javanica	R	R	R		R		R
Alysicarpus ovalifolius	X	2!		2			
Blepharis linariifolia				X			
Cassia italica		R					X
Cassia mimosoides	X	R		!			
Cassia tora	X	R	R	R			R
Ceratotheca sesamoides	X		R				
Chrozophora brocehiana		R		R	R		
Citrullus colocynthis		R	1!				X
Citrullus lanatus	R	X					
Crotolaria ebenoides	R			X			
Cyperus jeninicus						1,2!	
Euphorbia scordifolia	R		R		R		
Fagonia cretica							X
Farsetia ramosissina					2!	2	2!
Gisekia pharnaciaides	R	!	X		!		1!
Heliotropium bacciferum	R	R	2!		1!	R	R
Heliotropium strigosum			R			X	R
Indigofera argentea				!			
Indigofera aspera		1,2!	1,2!	R	1		X
Indigofera astragalina	R			X			

Tableau 5-7. Les propriétés importantes pour les types de pâturages sableux ('S')

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
S1	S1a, S1b	3460	1090	400	0,23	79.600	3	P1-2: 0,31 P3 : 0,23 P4 : 0,077
S1aP		480			0,20	9.600	3	P1-2: 0,41
S2	S2a, S2b	1440	1290	430	0,27	39.100	3	P1-2: 0,45 P3 : 0,20
S3		2230	800	520	0,18	40.300	2	P1-2: 0,3 P3 : 0,12
S3X		230			0,16	3.700	2	
S34		530			0,16	8.500	2	
S3Z		1010			0,07	7.100	1	
S3Q		2030			0,09	18.300	1	
S4		1290	1470	590	0,31	40.000	3	P1-4: 0,31
S5		1420	930	730	0,20	28.400	2	P1-2: 0,34 P3 : 0,12
S5X		420			0,15	6.400	2	
S5Y		180			0,17	3.200	2	
S5Z		260			0,13	3.400	2	
S6		900	480	440	0,10	9.000	2	P1 : 0,15 P2 : 0,22
S6X		1400			0,08	11.200	1	
S7		610	500	370	0,11	6.700	2	P1 : 0,18 P2 : 0,5
S7X		1250			0,08	10.000	1	
SRR		2060			0,10	20.600	1	

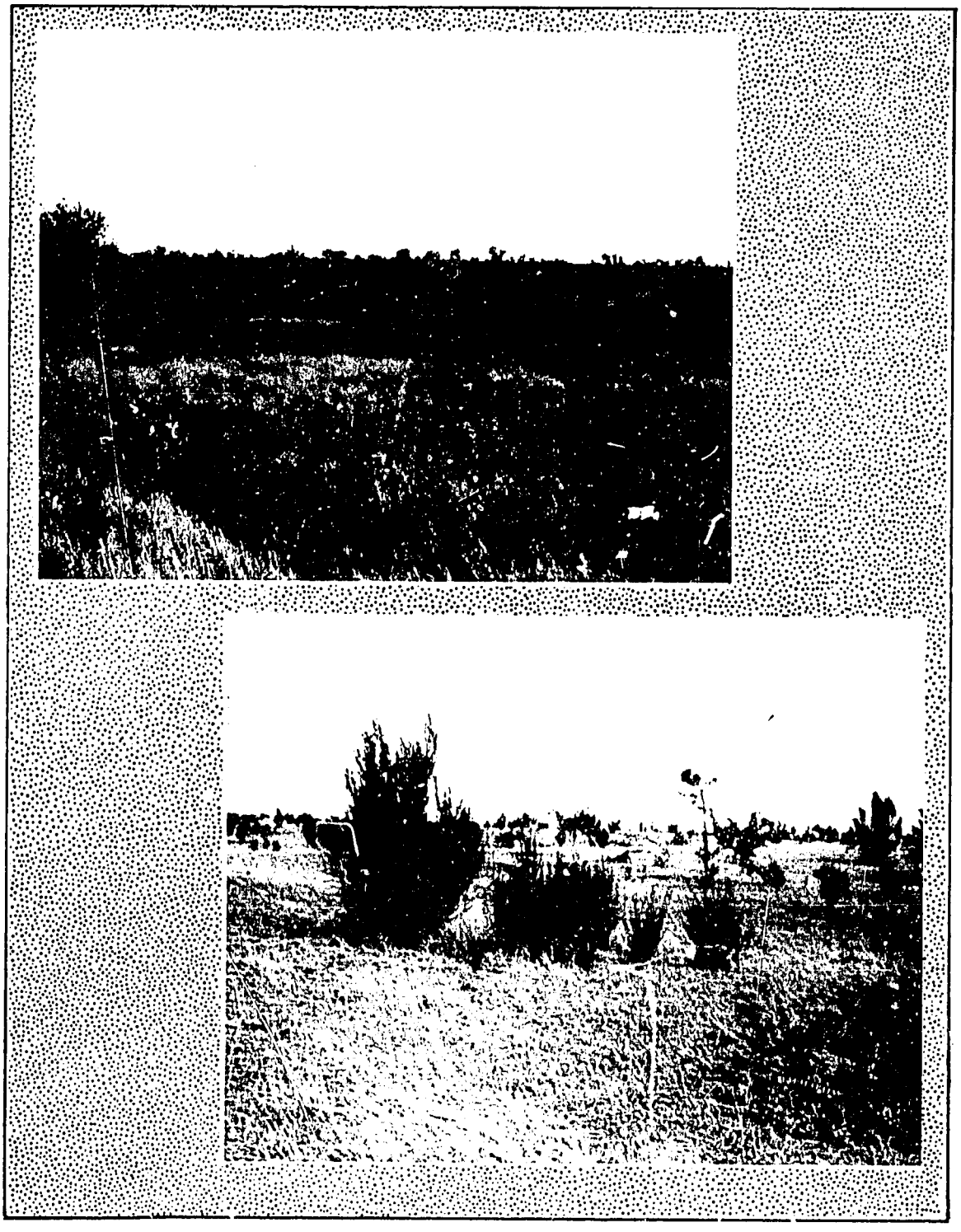


Fig. 5-15. En haut, cette reproduction représente une configuration typique du type S2. Les espèces dominantes sont Combretum glutinosum, Acacia sénégal, Cenchrus biflorus et Indofera. Calitropis procera est l'espèce aux larges feuilles au centre de la photo. A l'horizon apparait un baobob. En bas, la photo reproduit des composants du sous-type S2b. Leptadenia spartium, Cenchrus bifloris et Indofera aspera constituent les espèces dans cette vue prise à 25 km environ à l'Est de Kiffa.

Ce type s'adapte au pâturage de toute l'année, mais avec une capacité réduite en saison chaude (P.4.). La condition est assez bonne à médiocre (début de colmatage superficiel) dans l'ouest et le centre du Guidimaka, où le sol s'est encroûté par endroit . Ce type se trouve en excellente condition au Gorgol, à l'Assaba et à l'est du Guidimaka.

Deux sous-types sont inclus dans ce type de couverture: S1a, le plus important, à Andropogon guyanus, Cassia mimosaides et Guiera senegalensis (oueds); S1b, localisé près du Fleuve Sénégal, à Maytenus senegalensis, Leptadenia lancifolia, Eragrostis tremula, et Indigofera diphylla.

(24) **S1aP:** Composé des types de pâturage S1a (75%) et R2b (25%). Ce type fournit d'excellents pâturages et se trouve en très bonne condition .

(25) **S2:** Faciès sableux sahélo-soudaniens à Combretum glutinosum, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Cenchrus biflorus et Indigofera aspera (Fig. 5-15). Ce type se rencontre sur des sols sablonneux se situant souvent à la base de plateaux gréseux ou de cordons dunaires. Les pentes sont assez marquées et les oueds sont rares. La Figure 5-16 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

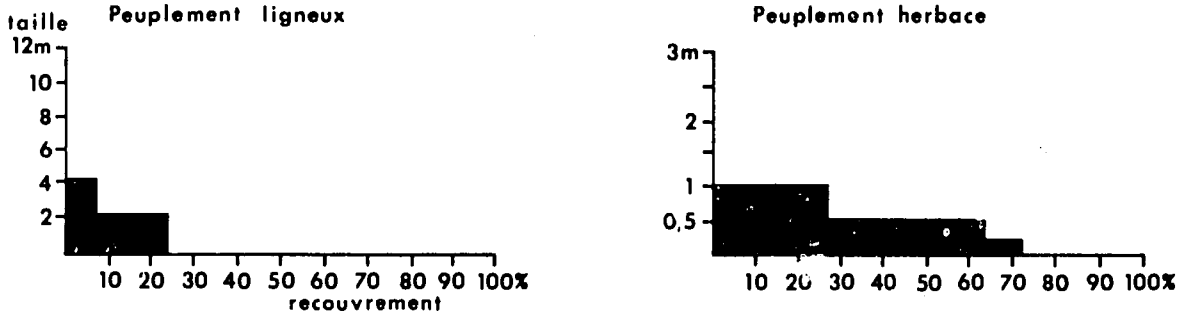


Fig. 5-16 Diagramme de Stratification. Type S2

Cette unité a deux sous-types : Le S2a vers Kaédi à Guiera senegalensis, Eragrostis pilosa, Brachiaria xantholeuca (micro-dépressions limoneuses) et le S2b, dans l'Assaba, à

Acacia Raddiana, Latipes senegalensis et Brachiaria lata (on retrouve dans le S2b quelques zones, trop petites pour être cartographiées où Leptadenia spartium fait des peuplements denses et presque purs, accompagné des herbacées indiquées).

La végétation manque de matière protéique en saison chaude (P4) mais à d'autres égards est appropriée pour le pâturage dans les autres saisons (P1 à 3). La condition est dans l'ensemble bonne à excellente et apparemment stable.

(26) **S3:** Sables sahéliens à Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Cenchrus biflorus, Aristida mutabilis, et Heliotropium bacciferum. Ce type se rencontre sur des sols sablonneux parfois légèrement limoneux, parfois compactés avec le relief presque plat légèrement incliné. La Figure 5-17 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

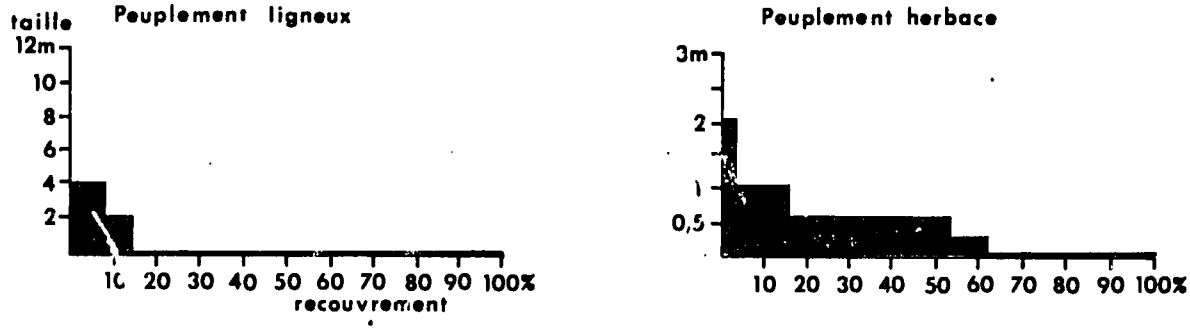


Fig. 5-17. Diagramme de Stratification. Type S3

Le pâturage est convenable pendant la saison pluvieuse à saison fraîche (P1 à P3). La carence en matière protéique est très marquée en saison sèche. Ce type se trouve en condition variable en fonction du degré d'exploitation. Il y a dégradation rapide dans la région de Guérou-Diouck.

(27) **S3X:** Composé des types S3 (55%) et D2 (45%).

(28) **S3Y:** Composé des types S3 (60%) et D4 (40%).

(29) **S3Z:** Composé des types S3 (50%), RG1 (20%), et R2 (10%).

(30) **S3Q:** Composé des types S3 (40%), RG1 (35%), et D3 (25%). Cette unité a un pâturage très fragile et l'érosion éolienne est très sévère. La capacité de charge est très réduite par rapport aux meilleures unités S3. Il y a dégradation avancée sur les sables et dunes dans la région de Djonaba (la région Brakna).

(31) **S4:** Faciès sablonneux à sablo-limoneux à Pterocarpus lucens, Aristida mutabilis, Andropogon spp, et Indigofera astragalina. Ce type se rencontre sur des sols sablonneux à sablo-limoneux, avec de nombreux affleurements rocailleux (15%), de nombreuses petites dépressions limono-argileuses (à Guiera senegalensis et Eragrostis pilosa), et petits oueds (alluvions 10%). Les faciès sont assez accidentés dans l'ensemble. La Figure 5-18 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

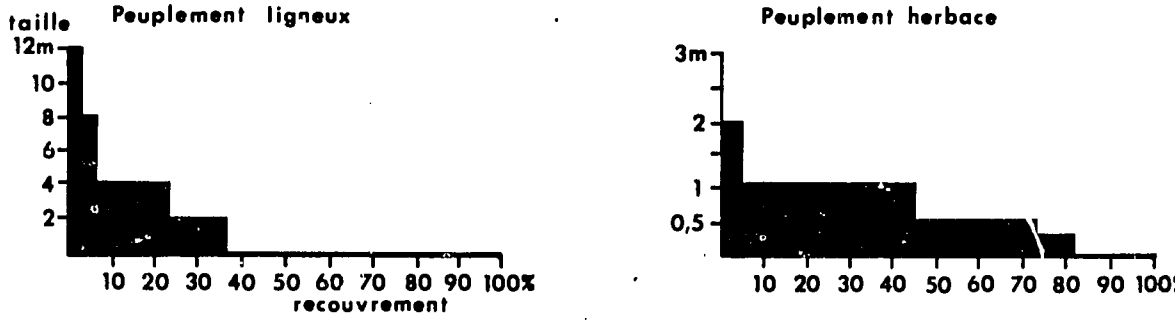


Fig. 5-18. Diagramme de Stratification: Type S4

Le pâturage est convenable toute l'année grâce à la variété de ses végétaux herbacés ainsi qu'à l'abondance de sa strate ligneuse. La disponibilité en eau limite pourtant son utilité en P3 et P4. La pâture se trouve en condition excellente et stable; sous-utilisée, cette unité semblerait s'approcher de son état climax.

(32) **S5:** Faciès sableux sahélo-sahariens à Commiphora africana, Leptadenia spartium, Cenchrus spp. et Panicum turgidum. Ce type se rencontre dans les stations sans relief sensible. Les oueds sont rares et ensablés (voir type O1). La Figure 5-19 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal. L'ampleur de la biomasse, ainsi que l'écart type élevé s'expliquent par l'apport très variable de Panicum turgidum.

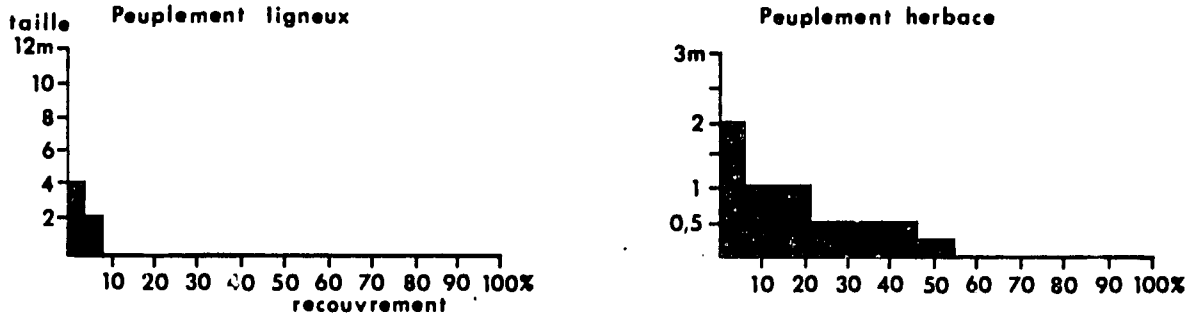


Fig. 5-19. Diagramme de Stratification: Type S5

La carence en matière azotée en P4 limite l'aptitude de la pâture pendant toute l'année. Cette unité se trouve en assez bonne à très bonne condition, selon la charge animale qui varie selon la disponibilité en eau d'abreuvement. Plutôt dégradée au Trarza, cette unité se trouve en bonne condition dans l'Assaba.

(33) **S5X:** Composé des types de pâturage S5 (70%) et RG1 (30%).

(34) **S5Y:** Composé des types S5 (70%) et D4 (30%).

(35) **S5Z:** Composé des types S5 (60%), R1 (20%), et D5 (20%).

(36) **S6:** Sables sahariens à Acacia raddiana, Commiphora africana, Farsetia ramosissima, et Cyperus jeminicus. Ce type se rencontre sur des sables fins plus ou moins compactés, à relief peu sensible. La Figure 5-20 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

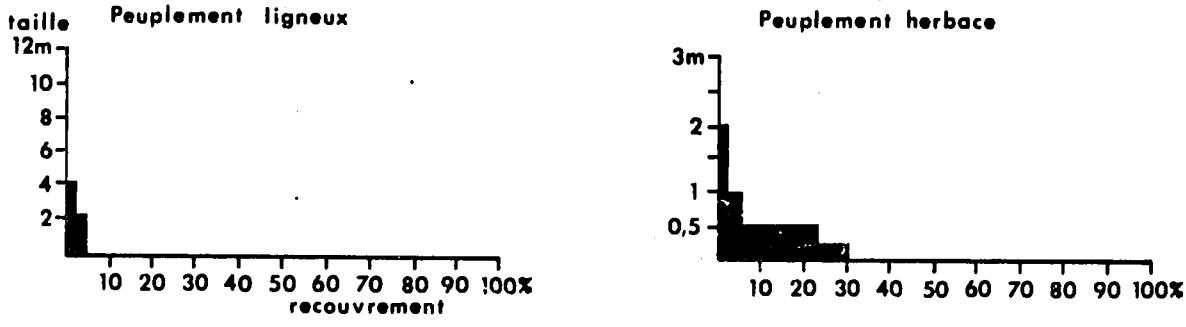


Fig. 5-20. Diagramme de Stratification: Type S6

Cette unité se trouve très convenable pour le pâturage de dromadaires, surtout en P1 et P2. La condition est très variable, selon la charge et la pluviosité récente. La condition est assez bonne dans l'ensemble.

(37) **S6X:** Composé des types S6 (70%), R1 (15%) et D5 (15%).

(38) **S7:** Sables sur le Tagant à Boscia senegalensis, Maerua crassifolia, Panicum turgidum, et Cenchrus spp. Ce type se rencontre sur des sables grossières peu pofonds, sur sols lithiques ou sol de reg. Le relief est plat à ondulant, avec quelques formations dunaires en bordure orientale du plateau. La Figure 5-21 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

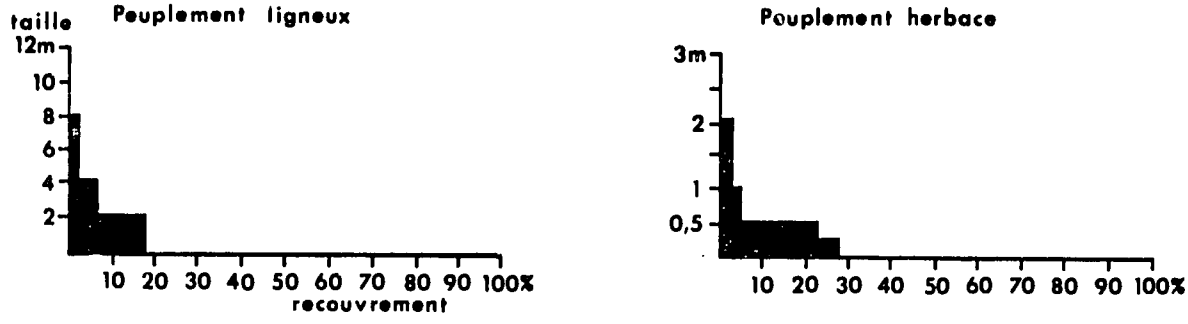


Fig. 5-21. Diagramme de Stratification: Type S7

Ce pâturage est peu utilisable en P3-4. Cette unité souffre de dégradation rapide par suite de l'érosion éolienne. Le pâturage herbacé annuel était peu développé en 1980-81 à cause du manque de pluviosité.

(39) **S7X:** Composé des types S7 (60%), RG4 (25%) et R1 (15%).

(40) **SRR:** Composé de S3 (40%), R2b (40%), RG1 (25%) et RG2 (5%).

L : Pâturages Limoneux

Le Tableau 5-8 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'L'. Les données de capacité de charge pour tous les types de couverture 'L' sont fournies par le Tableau 5-8 et 5-9 pour toute description de types de pâturage discutés dans le texte.

(41) **L1:** : Faciès sahélo-soudaniens plus ou moins limoneux à Balanites aegyptiaca, Adansonia digitata, Schoenfeldia gracilis et Zornia glochidiata. Ce type se rencontre sur des sols sablo-limoneux à limono-sableux dominants. Les paysages sont accidentés avec de nombreux affleurements rocailleux de type R2a ou R2b (10% environ). Le réseau hydrographique se trouve dense à très dense (petits oueds de type 02, 20% environ). La Figure 5-22 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

Tableau 5-8. Abondance des espèces pour les types de couverture 'L'.

	L1	L2	L3
Andropogon amplectens	R		
Andropogon gayanus	R		
Aristida adscensionis	X		
Aristida funiculata	!	X	1,2!
Aristida mutabilis	2	2	3
Cenchrus biflorus	1	2	2,3!
Cenchrus prieurii	R	X	1
Chloris prieurii	R		R
Chloris virgata		X	
Cymbopogon achoenanthus			!
Dactyloctenium aegyptium	X	1	R
Enneapogon desvauxii	R	!	1
Eragrostis cilianensis	R	X	
Eragrostis pilosa	!	1,2!	
Eragrostis tremula	1!	!	!
Latipes senegalensis		R	X
Panicum lactum	R	R	
Panicum turgidum			+
Pennisetum pedicellatum	!		
Schoenfeldia gracilia	3	2,3!	R
Tetrapogon cenchrifomis		+	
Tragus racemosus	!	1!	1
Aerva javanica			X
Alysicarpus ovafifolius	!	1!	R
Blepharis linariifolia	R		
Boerhavia repens			+
Cassia mimosoides	1		
Cassia tora	X	R	
Chrozophora bracchiana			R
Citrullus colocynthis			1!
Corchorus depressus			R

Tableau 5-8. (Suite)

	L1	L2	L3
Farsetia ramosissima			2
Heliotropium bacciferum		R	+
Indigofera astragalina	X		
Indigofera senegalensis	1!	1,2!	2
Limeum viscosum	R		1
Mollugo nudicaulis		X	+
Morettia canescens			R
Polycarpea linearifolia	R	+	
Tribulus terrestris	!	X	1!
Zornia glochidiata	2	X	
Acacia flava	!	X	!
Acacia raddiana		!	R
Acacia senegal	1	1	R
Acacia seyal	2!		
Adansonia digitata	+	R	
Adenium obesum	R		
Balanites aegyptiaca	2	1	+
Boscia senegalensis	R	3	1!
Calotropis procera	X	R	X
Capparis decidua			1!
Combretum acculeatum	R		
Combretum glutinosum	1		
Commiphora africana	!	R	R
Grewia bicolor	!	R	
Guiera senegalensis	!	R	
Leptadenia spartium			X
Maerua crassifolia			2
Pterocarpus lucens	R		
Sclerocarya birrea	X		
Sterculia setigera	X		
Ziziphus mauritiaca	+	R	
Ziziphus spinacristi	R		

Tableau 5-9. Les propriétés importantes pour les types de pâturages limoneux ('L').

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart Average	Type Range	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
L1	L1a, L1b	6400	740	260	0,16	102.500	2	P1-2: 0,23 P3 : 0,16 P4 : 0,10
L1ax		230			0,18	4.100	2	
L2		3280	840	620	0,18	59.000	2	P1-2: 0,23 P3 : 0,15 P4 : 0,10
L2X		740			0,17	12.600	2	
L3		530	460	430	0,10	530	2	P1-2: 0,14 P3 : 0,08 P4 : 0,04

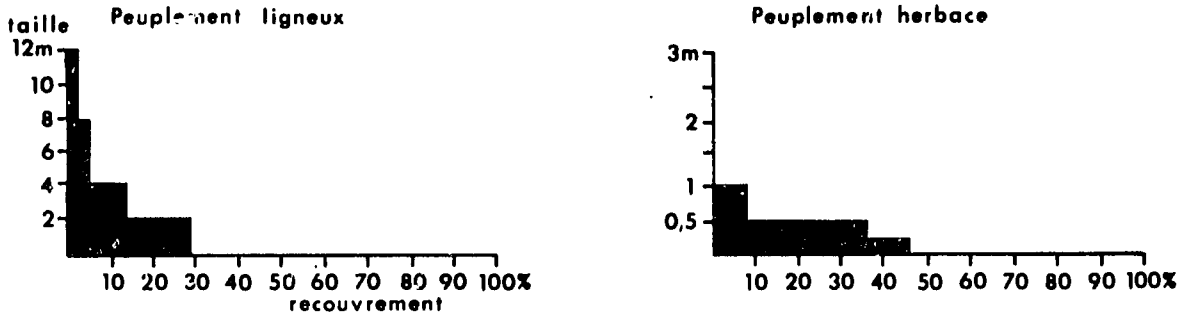


Fig. 5-22. Diagramme de Stratification. Type L1

Il y a deux sous-types: L1a, plutôt sablonneux, à Combretum glutinosum, Aristida mutabilis, Eragrostis tremula, et Indigofera senegalensis (Fig. 5-23); en même temps que L1b, plutôt limoneux, à Acacia flava, Aristida adscensionis et Aristida funiculata.

Cette unité est convenable à un pâturage de toute l'année grâce à l'ampleur de la strate ligneuse, mais sa capacité est réduite en fin de saison. Par suite d'érosion et de piétinement, on postule une détérioration lente qui se traduirait par un remplacement du type L1a par le L1b et éventuellement de ce dernier par le RG2.

(42) **L1aX:** Composé de L1a (70%) et de D1b (30%).

(43) **L2:** Faciès sahéliens plus ou moins limoneux à Boscia senegalensis, Acacia senegal, Schoenfeldia gracilis, et Cenchrus biflorus. Cette unité se rencontre surtout dans les vallées se situant à proximité de plateaux rocailleux ou cuirasses. Les affleurements rocheux constituent 15% environ de cette unité. Le réseau hydrographique est assez développé; les oueds majeurs ont été photographiés séparément. La Figure 5-24 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

Figure 5-23. Une vue typique de la configuration du sous-type L1a. Combretum glutinosum, Aristida mutabilis, Eragrostis tremuls et Indigofera aspera sont les espèces constituant ce paysage au Sud-Ouest Silibaby.

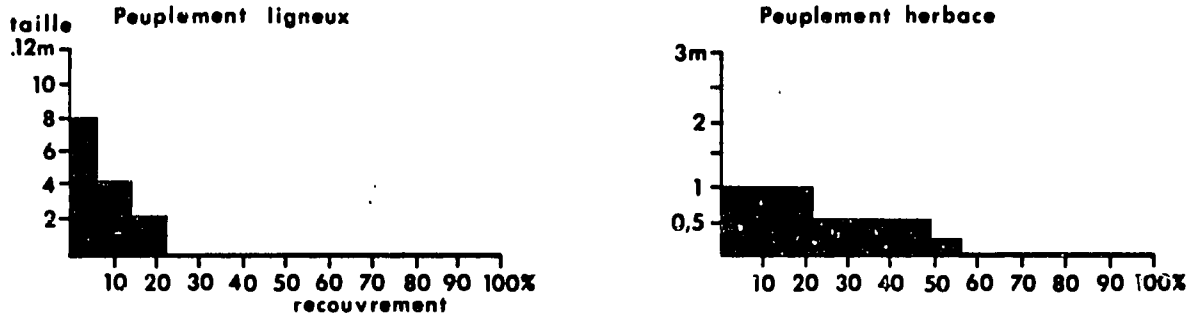


Fig. 5-24. Diagramme de Stratification. Type L2.

Le pâturage se trouve convenable toute l'année, mais la capacité est considérablement réduite en P3-4. La condition globale est assez bonne à bonne.

(44)**L2X:** Composé des types L2 (85%) et D2 (15%).

(45)**L3:** Limons sahéliens à Maerua crassifolia, Balanites aegyptiaca, Aristida mutabilis, et Enneapogon desvauxii. Ce type se rencontre sur des sols sablo-limoneux à limono-sableux en dépressions interdunaires plus ou moins larges, sans relief sensible. La Figure 5-25 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

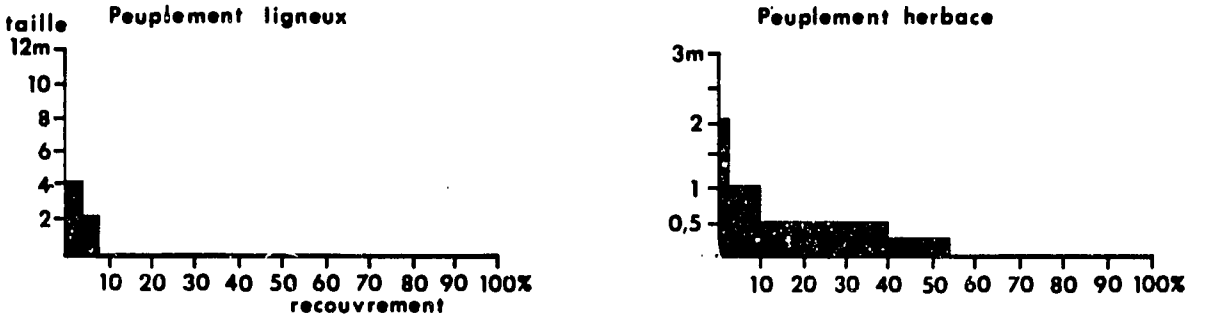


Fig. 5-25. Diagramme de Stratification. Type L3.

Le pâturage est réduit à une utilisation très réduite en fin de saison sèche. Le pâturage se trouve en condition assez bonne. La pluviosité inégale en 1980 a produit des estimations de production très variables (voir Tableau 5-8).

RG: Pâturages du "Reg"

Le Tableau 5-10 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'RG'. Les données de capacité de charge pour tous les types de couverture 'RG' sont fournis par le Tableau 5-11. Il faut recourir aux Tableaux 5-10 et 5-11 pour toute description des types de pâturages discutés dans le texte.

(46)**RG1:** Reg sahélien stérile à Acacia flava, Balanites aegyptiaca et Schoenfeldia gracilis. Ce type de couverture se rencontre dans les faciès pavés de gravillons, sols plus ou moins imperméables, souvent riches en sodium. Des sables ou limons peu profonds constituent 25% environ de cette unité. Un réseau hydrographique très dense à oueds de tailles variables fournit le milieu où se produit l'essentiel de la biomasse végétale. La Figure 5-26 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

Tableau 5-10. Abondance des espèces pour les types de couverture 'RG'.

	RG1	RG2	RG3	RG4	RG5	RG6
Andropogon gayanus		!				
Aristida adscensionis	R	1,2!	X	1!	X	R
Aristida funiculata	1!	1!	X	X	X	
Aristida mutabilis	X	R	1!	X	3!	R
Cenchrus biflorus	!		X	1!	4!	X
Cenchrus prieurii				R	1!	X
Chloris prieurii		R			X	
Chloris virgata		R	R		R	
Cymbopogon achoenanthus	R		X	1		
Dactyloctenium aegyptium	R	X		R		
Echinochloa colona					2!	
Enneapogon desvauxii		X		R	X	
Eragrostis cilianensis	R	X		R		
Eragrostis pilosa	!	1!	2		2,3!	
Eragrostis tremula		R	1!		!	
Latipes senegalensis				R		
Panicum lactum	!		1!		3!	
Panicum turgidum				R		1
Pennisetum pedicellatum		!1	R			
Schoenfeldia gracilia	1,2!	3	2,3!	1	3	
Tetrapogon cenchrifomis	R	!	1!	X		
Tragus racemosus		R		R	!	
Aerva javanica	R			X		+

Tableau 5-10.(Suite).

	RG1	RG2	RG3	RG4	RG5	RG6
Alysicarpus ovafifolius	R		X			+
Blepharis linariifolia					R	R
Boerhavia repens	R					2!
Cassia mimosoides		!				
Cassia tora	R	1!	X	R	3!	
Chrozophora bracchiana						X
Citrullus colocynthis	R		R	R		!
Cleome viscosum	R	!		R		R
Corchorus depressus		R			X	
Corchorus tridens	R		X			
Crotolaria saharae				X		
Cyperus jeminicus						!
Farsetia ramosissima				R		2,3!
Heliotropium bacciferum	R			X		R
Indigofera argentea						X
Indigofera senegalensis	1!	!	1	X	X	
Limeum viscosum						X
Mollugo nudicaulis	R	R	R			R
Morettia canescens				R		X
Pandiaka heudelotii		!				
Polycarpea linearifolia	R	R				
Tribulus terrestris	1!	R	1	X		1
Zornia glochidiata		X	X			

Tableau 5-10. (Suite).

	RG1	RG2	RG3	RG4	RG5	RG6
Acacia flava	1,2!	R	1!	+	X	
Acacia raddiana				R	R	+
Acacia senegal		X		R	X	
Acacia seyal	R	2,3!			1!	
Adansonia digitata	R	1!	+	R	X	
Adenium obesum	R	X		X		
Balanites aegyptiaca	1	1,2!	X	X	2	X
Boscia senegalensis	X	R	2,3!	1	1!	1,2!
Calotropis procera	R		X	R		
Capparis decidua	X			R	R	X
Combretum acculeatum	R	X	R	X	1!	
Combretum glutinosum		1!		R	X	
Commiphora africana	R	R	1	1!		R
Euphorbia balsamifera			R	1,3!		
Grewia bicolor		1!	!		R	
Guiera senegalensis		R	!			
Leptadenia spartium	R					1
Maerua crassifolia	R		R	1!		1
Pterocarpus lucens		X				
Sclerocarya birrea		X				
Sterculia setigera		X				
Ziziphus mauritiaca	!	R	X	R	1!	
Ziziphus spinacristi		R				

Tableau 5-11. Les propriétés importantes pour les types de pâturage "reg" ('RG').

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
RG1		14.160	120	110	0,025	35.400	1	P1 :0,08 P2 : 0,02
RG1X		80			0.06	500	1	
RG1Y		810			0,06	4.900	1	
RG1Z		1700			0,02	3.400	1	
RG1Q		610			0,08	4.900	1	
RG2		3850	560	330	0,12	46.200	2	P1-2: 0,17 P3 : 0,08 P4 : 0.05
RG3	RG3a, RG3b	4140	350	19	0,074	30.700	1	P1-2: 0,11 P3 : 0,05 P4 : 0.03
RG3X		50			0,09	500	1	
RG4		2220	170	120	0,036	8.000	1	P1 : 0,09 P2 : 0,04 P3 : 0,015
RG4X		2600			0,04	10.400	1	
RG4Y		690			0,055	3.800	1	
RG4Z		760			0,05	3.800	1	
RG4Q		280			0,025	700	1	
RG5		550	550	370	0,12	6.700	2	P1-2: 0,14 P3 : 0,10 P4 : 0,07
RG6		440	310	280	0,065	2.900	1	P2 : 0,15 P3 : 0,05
RG7		4170	430	--	0,09	37.600	1	P1-2: 0,16 P3 : 0,05

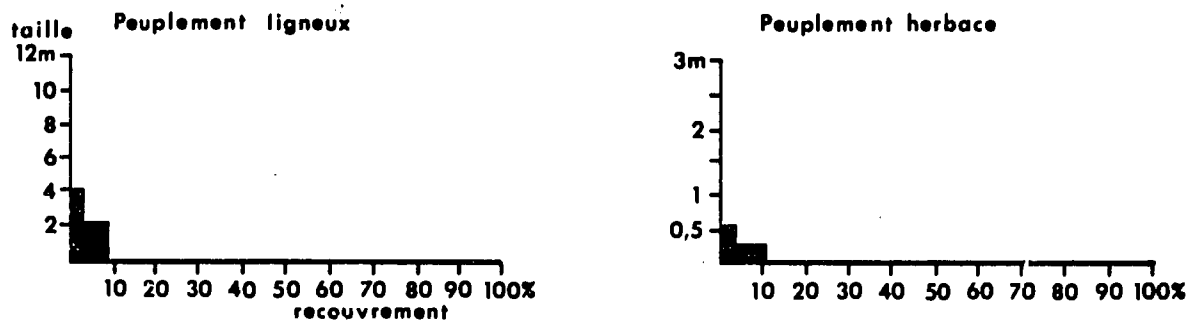


Fig. 5-26. Diagramme de Stratification. Type RG1

L'aptitude du pâturage se trouve peu utilisable en dehors de la saison pluvieuse. Cette unité se trouve en condition médiocre et celle des oueds est très variable. Les tendances évolutives sont inconnues.

(47)**RG1X:** Composé des types RG1 (80%) et D1b (20%).

(48)**RG1Y:** Composé des types RG1 (55%), S3 (25%), D4 (10%) et R1 (10%).

(49)**RG1Z:** Composé des types RG1 (75%) et R1 (25%).

(50)**RG1Q:** Composé des types RG1 (50%), S3 (30%) et D3 (20%).

(51)**RG2:** "Reg" sahélo-soudanien à Acacia seyal, Adansonia digitata, Schoenfeldia gracilis et Aristida adscensionis . Les sols lithiques et gravilloneux dominent. D'autres faciès limono-sableux à limono-argileux sont rencontrés en microdépressions et sont assez accidentés. La Figure 5-27 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

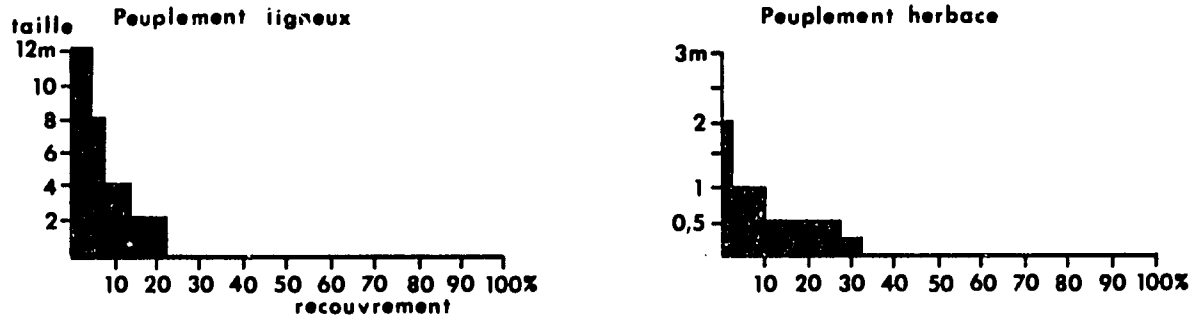


Fig. 5-27. Diagramme de Stratification. Type RG2

L'utilité du pâturage est très réduite durant les saisons sèches (P3-4). La pâture se trouve en condition assez bonne à bonne; du reste, les tendances évolutives sont inconnues.

(52)**RG3:** "Reg" sahélien à Boscia senegalensis, Adansonia digitata et Schoenfeldia gracilis. Cette unité se caractérise par deux mises physiographiques, les sous-types RG3a et RG3b. RG3a est une mosaïque de cuirasses, de nombreuses dépressions argileuses à limoneuses et de sols sablonneux peu profonds, à relief peu marqué; RG3b est aussi rencontré en cuirasses et dépressions moins nombreuses sur plateaux gréseux à flancs plus ou moins précicités. Les sommets sont assez plats. La Figure 5-28 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

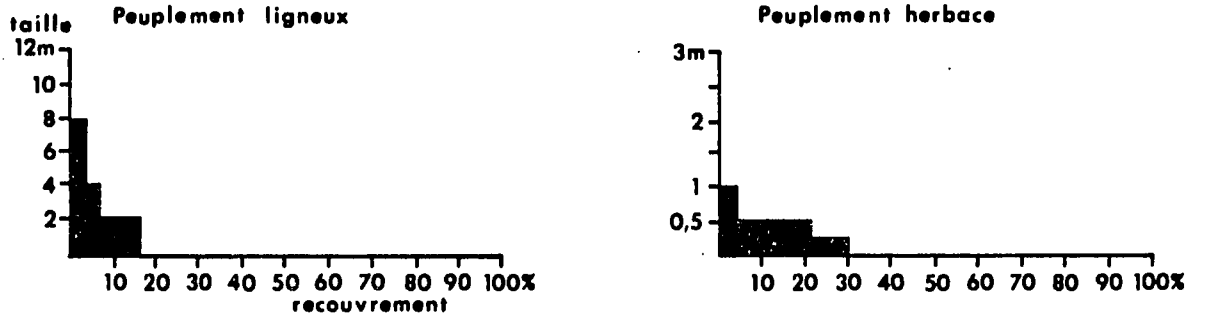


Fig. 5-28. Diagramme de Stratification. Type RG3

Cette unité est convenable pour le pâturage, surtout en P1 et P2; il y a un manque d'eau aigu en saison sèche sur RG3b. Les espèces principales du RG3a sont Acacia flava, Eragrostis tremula, et Tribulus Terrestris, tandis que le RG3b est dominé par Grewia bicolor, Maerua crassifolia, Cympobogon schoenanthus, et Aristida adscensionis. La dégradation est assez avancée en RG3a, se traduisant par la formation de plaques stériles sablo-limoneuses et la dominance d'espèces inintéressantes ou éphémères et nitrophiles. Le type de pâturage RG3b se trouve en bonne et stable condition.

(53)**RG3X:** Composé des types de pâturage RG3a (75%) et D2 (25%).

(54)**RG4:** Reg sur haut plateau gréseux à Euphorbia balsamifera, Boscia senegalensis et Cymbopogon schoenanthus. Ce type se rencontre sur des sols plus ou moins imperméables, parfois avec recouvrement faible éolien peu profond. Il y a de nombreux petits oueds et mares des types O1 et O2 dans cette unité. Le relief est plat à ondulant. La Figure 5-29 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

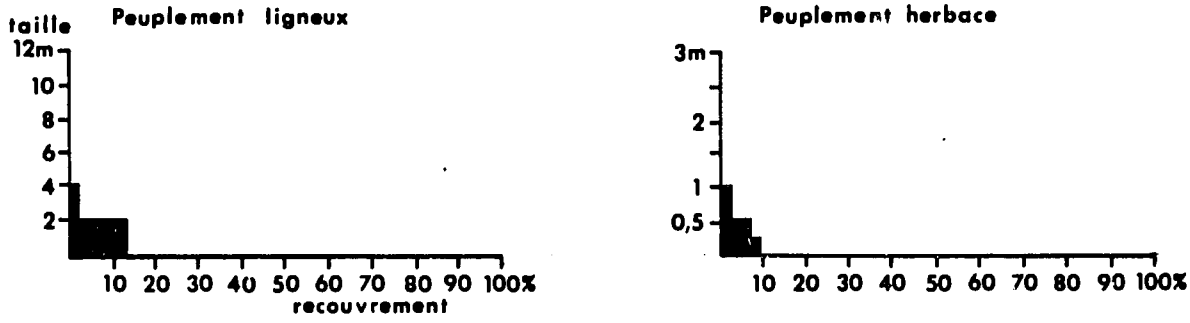


Fig. 5-29. Diagramme de Stratification. Type RG4

Ce type de couverture est essentiellement un pâturage de saison des pluies. La condition est assez bonne. Les tendances évolutives sont inconnues.

(55)**RG4X:** Composé des types RG4 (50%), R1 (30%) et S7 (20%).

(56)**RG4Y:** Composé des types RG4 (40%), S7 (35%) et R1 (25%).

(57)**RG4Z:** Composé des types RG4 (70%), S7 (25%) et R1 (5%).

(58)**RG4Q:** Composé des types RG4 (60%) et R1 (40%).

(59)**RG5:** Haut "Reg" sahélo-soudanien à Pterocarpus lucens, Acacia seyal, Schoenfeldia gracilis, et Pandiaka heudelotii. Ce type se rencontre sur des sols lithiques et bourrelets rocheux avec des petits oueds, fortement enravinés et rocheux. Il y a des pentes douces à très marquées. La Figure 5-30 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

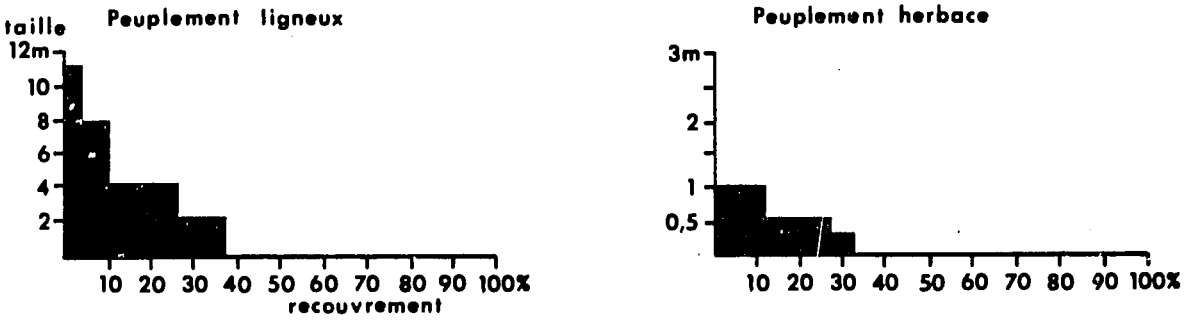


Fig. 5-30. Diagramme de Stratification. Type RG5

(60)**RG6:** Reg sahélo-saharien à Boscia senegalensis, Capparis decidua, Panicum turgidum et Farsetia ramosissima. Ce type se rencontre sur des regs ondulants à bas-fonds ensablés où se rencontre l'essentiel de la production herbacée. De rares dépressions limono-argileuses inarbustives cultivables (telles que Oblat Boit au sud de Tamoussoumit) sont localisées dans cette unité. La Figure 5-31 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

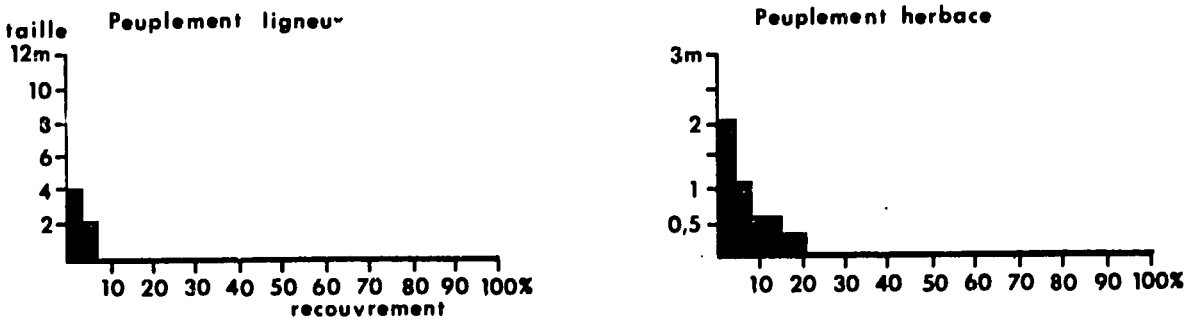


Fig. 5-31. Diagramme de Stratification. Type RG6

Cette unité est convenable pour le pâturage à dromadaires à la fin de la saison des pluies et au début de la saison sèche. La condition est bonne; la production observée en 1980-81 sur ces parcours semblerait être voisine de la capacité de production.

(61)**RG7:** Faciès sahélo-soudaniens sur des sols lithiques à Commiphora africana, Pterocarpus lucens, Schoenfeldia gracilis, et Aristida adscensionis. Ce type se rencontre sur des sols gravilloneux à limono-argileux peu profonds. Les plateaux sont peu hauts. Les flancs des plateaux produisent un pâturage extraordinaire (mais peu accessible aux troupeaux) en Andropogon gayanus et Blepharis linarüfolia.

La capacité se trouve réduite en fin de cycle pastoral annuel. Les eaux d'abreuvement sont problématiques en saison sèche. Cette unité se trouve en bonne condition.

Remarquons que l'inaccessibilité de cette zone est telle que nous avons dû faire quelques kilomètres à pied pour atteindre sa périphérie. De tous les points de vue, ce type est très imparfaitement connu. La définition ci-dessus reflète l'unique relevé et prélèvement qui y ont été faits.

R: Pâturages des Faciès Rocailleux

Le Tableau 5-12 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'R' et un seul type de couverture alluviale, 'A'. Les données de capacité de charge pour tous les types de couverture 'R' sont fournis par le tableau 5-13. Il faut recourir aux Tableaux 5-12 et 5-13 pour toute description de types de pâturages discutés dans le texte.

(62)**R1:** Faciès rocailleux sahélo-sahariens à Euphorbia balsamifera, Boscia senegalensis, Aristida adscensionis et Tetrapogon cenchriformis. Ce type se rencontre sur des sables éoliens peu profonds sur roches gréseuses. La Figure 5-32 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

Tableau 5-12. Abondance des espèces pour les types de couverture 'R' et 'A'.

	R1	R2	A
Andropogon amplectens		X	R
Andropogon gayanus		1	4
Aristida adscensionis	+	2,3!	X
Aristida funiculata	R	X	R
Aristida mutabilis	R	1!	
Cenchrus biflorus	R	X	
Chloris prieurii	R		
Cymbopogon achoenanthus	+		
Dactyloctenium adgyptium		X	X
Eragrostis cilianensis	R	R	
Eragrostis pilosa	R		3!
Eragrostis tremula		R	
Latipes senegalensis		R	
Panicum lactum		R	X
Pennisetum pedicellatum		X	3
Schoenfeldia gracilia	X	1,2!	2
Tetrapogon cenchrifomis		2	
Tragus racemosus		R	
Aerva javanica	!		
Blepharis linariifolia		!	
Blainvillea gayana			1!2
Cassia mimosoides		!	2
Cassia tora		R	X
Cleome viscosum	X	1!	
Corchorus depressus	R		
Indigofera astragalina		R	2
Indigofera senegalensis	R	R	X
Limeum viscosum	R		
Mollugo nudicaulis	R	R	
Morettia canescens	R		
Pandiaka heudelotii	R	2!	

Tableau 5-12. (Suite)

	R1	R2	A
Polycarpea linearifolia		R	X
Tribulus terrestris	R	R	
Zornia glochidiata		R	R
Acacia flava	R		
Acacia raddiana	R		
Acacia senegal		R	
Acacia seyal		R	4
Adansonia digitata	R	R	+
Adenium obesum	+!	X	
Balanites aegyptiaca	R	X	
Boscia senegalensis	1	R	
Calotropis procera	R		
Capparis decidua	R		
Combretum acculeatum		X	1
Combretum glutinosum	R	1,2!	X
Commiphora africana	R	1,2!	X
Euphorbia balsamifera	1,3!		
Grewia bicolor		X	
Guiera senegalensis	R	1!	
Leptadenia spartium	R		1
Maerua crassifolia	R		
Maytenus senegalensis			2
Pterocarpus lucens		!	R
Stericulia setigera		X	R
Ziziphus mauritiaca		R	
Ziziphus spinacristi			X

Tableau 5-13 Les propriétés importantes pour les types de pâturage dunaires 'R'.

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage due Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
R1		2800	90	120	0,01	2.800	1	
R2	R2a, R2b, R2c	1580	1100	750	0,12	19.000	2	P1-2: 0,16 P3-4: 0,07
RX		730			0,06	4.400	1	
R1X		1820			0,05	9.100	1	
R1Y		280			0,045	1.300	1	
R1D		800			0,015	1.200	1	
R1DD		500			0,01	500	1	

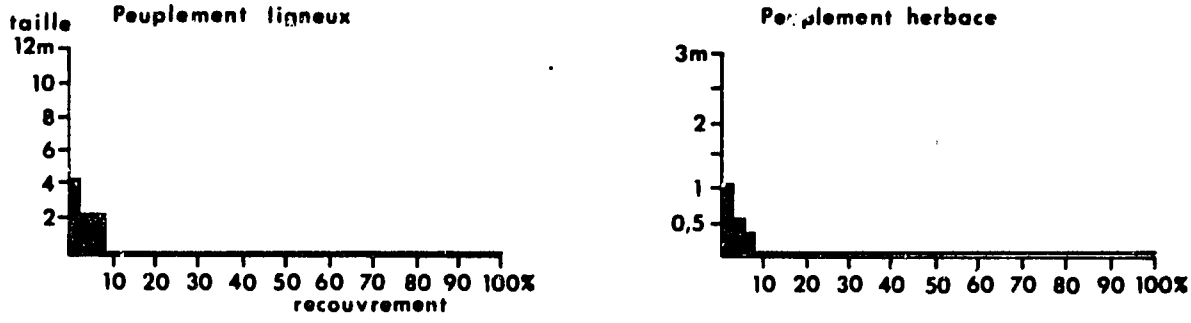


Fig. 5-32. Diagramme de Stratification. Type R1

L'inaccessibilité de ces pâturages pénurieux fait que leur valeur pastorale doit être estimée à la moitié de leur valeur théorique. Ces pâturages sont utilisables uniquement par les chèvres, et ceci dans les environs des villages permanents et campements nomades. Ces pâturages se trouvent en condition bonne et stable.

(63)**R2:** Faciès rocailleux sahélo-soudaniens à Combretum glutinosum, Commiphora africana, Aristida ascensionis, Terapogon cenchriformis, et Andropogon gayanus var. Bisquamualatus. Ce type se rencontre sur des sables éoliens peu profonds sur roches granitiques ou gréseuses. La Figure 5-33 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

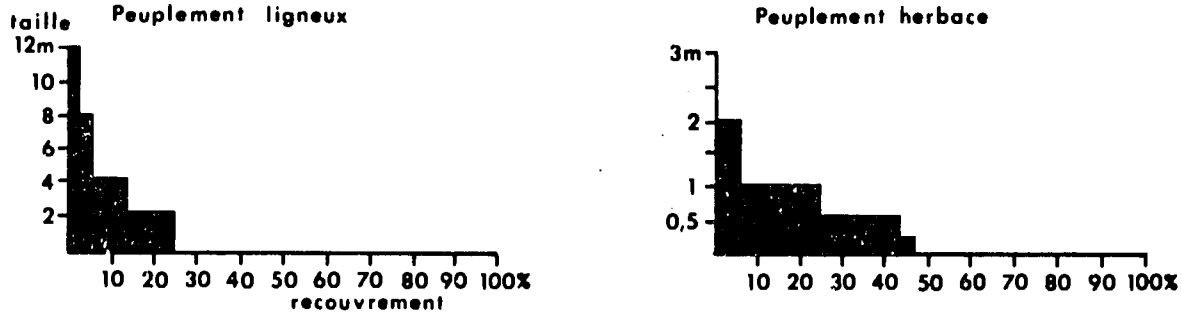


Fig. 5-33. Diagramme de Stratification. Type R2

Il y a trois sous-types: R2a à Pterocarpus lucens et Andropogon amplectens; R2b à Grewia bicolor, Adenium obesum et Aristida mutabilis; R2c à Guiera senegalensis, Pterocarpus lucens, Schoenfeldia gracilis et Elionurus elegans (Fig. 5-34).

Cette unité se trouve souvent inaccessible aux grands ruminants; sa capacité de charge est estimée à la moitié de celle qu'indiquerait les prélèvements de biomasse. Le pâturage est convenable toute l'année, mais surtout pendant P1-2. Ce type se trouve en condition bonne à très bonne.

(64)**RX:** Composé des types R1 (40%), S3 (40%) et RG1 (20%).

(65)**R1X:** Composé des types R1 (70%) et S3 (30%).

(66)**R1Y:** Composé des types R1 (75%) et S5 (25%).

Fig. 5-34. Le sous-type R2c est illustré par une vue d'un pâturage en excellent état. Guiera senesalensis, Acacia senegal et Acacia seyal forment la strate ligneuse dans cette configuration.

(67)**R1D:** Composé des types R1 (90%), D4 (5%) et DX (5%).

(68)**R1DD:** Composé des types R1 (85%), DX (10%) et D5 (5%).

O et A: Pâturages alluvions

Le Tableau 5-14 présente l'abondance des espèces pour les principaux types de couverture 'O' et 'A'. (Il faut recourir au Tableau 5-12 pour le type de couverture 'A'). Les données de capacité de charge pour tous les types de couverture 'O' et 'A' sont fournis par le Tableau 5-15. Il faut recourir aux Tableaux ci-dessus pour toute description de types de pâturages discutés dans le texte. Un type de couverture complexe, 'RK', se trouve dans ce groupement; ce type comprend des dunes et canaux débordés, de la plaine d'inondation du Fleuve Sénégal au Lac R'Kiz.

(69)**O1:** Oueds sahariens ensablés à Acacia raddiana, Boscia senegalensis, Panicum turgidum, Citrullus colocynthis et Indigofera senegalensis. Ce type se rencontre sur des sables éoliens plus ou moins alluvions. Les bas-fonds non-alluvions sont composés de reg ou de sable. La Figure 5-35 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

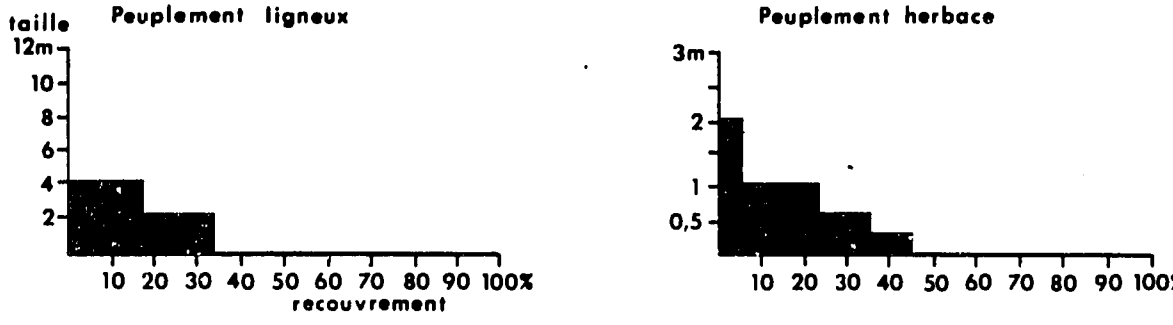


Fig. 5-35. Diagramme de Stratification. Type 01

Tableau 5-14. Abondance des espèces pour les types de couverture 'O' et 'A'. Le type de pâturage 'RK' se trouve aussi dans ce Tableau.

	O1	O2	AS	AM	AT	AW1	AW2	RK	AL
Aristida adscensionis		R		!			X	!	
Aristida funiculata		!		1!	X	!	!	!	
Aristida mutabilis		R			!	R		2,3!	
Brachiaria xantholeuca								X	
Cenchrus biflorus	R	R	R			R		2,3!	R
Chloris pilosa		R	1						
Crypsis schoenoides					2	X	R		
Cynadon dactylon					1,3!	!			!
Dactyloctenium aegyptium		X				!	X	1!	!
Dinebra retroflexa						X			
Echinochloa colona		3		3!		3!	X	R	2
Echinochloa pyramidalis									X
Echinochloa stagnina									3!
Eragrostis pilosa	X	3		4		2	2	3!	!
Eragrostis tremula		X				R	R	X	
Latipes senegalensis	R		2					!	
Panicum laetum		3		3		2	2	X	X
Panicum turgidum	1,2!		X		R	R			
Phragmites communis									X
Sacciolepis africana									1!
Schoenfeldia gracilia	R	X		2!		X	X	1,3!	!
Sporobolus helvolus		X		X		!	!		
Tragus racemosus						R		X	R
Urginea indica				X					

Tableau 5-14. (Suite)

	O1	O2	AS	AM	AT	AW1	AW2	RK	AL
Vetiveria nigritana		X							R
Indigofera senegalensis	1	X		X		!	R	X	!
Jussiaea perrenis									1!
Lotus arenarius			1						
Lotus glinoides		R			2				
Polycarpea nivea			1						
Psoralea plicata		R			3				
Salsola barymosa			1	2		!			
Sesbania rostratum									2!
Sphenoclea zeylanica		!		X		X	!		3!
Suaeda fruticosa			+						
Tribulus terrestris	X	R					R	1,2!	
Vahlia digyna		R						X	X
Zornia glochidiata								X	
Zygophyllum simplex			+						
Acacia flava	1!	1!		R			!		
Acacia nilotica var. adansonii						R	!	X	
Acacia nilotica var. nilotica		3		X	#	X	3!	!	
Acacia raddiana	1,2!							X	
Acacia senegal	!	!			R	R	!	2!	
Achyranthes aspera		X							
Aeschynomene elaphroxylon						!	R		X
Aeschynomene indica		2!		2!		R	R	R	X

Tableau 5-14. (Suite).

	01	02	AS	AM	AT	AW1	AW2	RK	AL
Anogeissus leiocarpus		X					R		
Balanites aegyptiaca	1,2!	1		X	1!	2!	1!		
Bauhinia reticulata		!				X	2!		
Bauhinia refuscens	R	X			+		+	X	
Boscia senegalensis	2	X			1!		R		
Calotropis procera	R	!		X	+	R	R	R	X
Capparis decidua	2!	X		R	X		!		!
Commiphora africana			1!			R			
Euphorbia balsamifera			3!			R		1	
Grewia bicolor		X					R		
Guiera senegalensis		X					X	!	
Indigofera oblongifolia		R			X	1!	R	!	1
Leptadenia spartium	X				!			X	
Maerua crassifolia	X	R						R	
Maytenus senegalensis		R					X	!	
Mitragyna inermis		2!		R		R	X	!	
Nitraria retusa			1!						
Salvadora persica						1		X	
Tamarix senegalensis			3			2!		R	
Ziziphus mauritiaca	R	2		R	1	X		R	
Ziziphus mucronata		R			R	R	X	R	
Ziziphus spina-cristi		!		R		X	!	R	R

Tableau 5-14. (Suite)

	01	02	AS	AM	AT	AW1	AW2	RK	AL
Aeschynomene nilotica									2
Arthrocnemum glaucum			4						
Bergia ammanioides		R			2!		X	!	R
Blumea aurita		X		R		R			
Borreria chaetocephala		2,3!		!	3!			!	
Borreria verticillata						X	R		3
Cassia italica	!	R							
Cassia tora	X	X					2		R
Cistanche purpurea			+						
Citrullus colocynthis	1								
Corchorus depressus	X	R	1						
Corchorus olitorius							X		
Cressa cretica			2						
Cyperus auricomus		R				1!	R		!
Cyperus divers									1!
Cyperus iria		!		X					
Cyperus rotundus				X			R		
Glimus lotoides	R	R		X	1!	!	X	R	X
Heliotropium bacciferum	!		+		R				
Heliotropium ovalifolium					1		R		
Heliotropium strigosum			+						
Acacia seyal		1,2!		R		X	2	R	
Adansonia digitata		+							

Tableau 5-15. Les propriétés importantes pour les types de pâturage alluvions,'O' et 'A'.

Type de Couverture	Sous-type	Surface (km)	Fauchage du Tapis Herbacé (kg matière sèchè ha) Ecart	Type	Capacité de Charge Estimée (UBT ha)	Capacité Estimée de Charge Global (UBT ha)	Classe de Capacité de Charge	Capacité Estimée de Charge Saisonnière (UBT ha)
01		210	520	340	0,11	2.300	2	
02		3010	2980	990	0,63	190.200	4	P3-4: 1,31
AW1	AW1a, AW1b, AW1c, AW1d, AW1x	1630	1930	1380	0,41	67.200	4	P3-4: 0.80
AW2	AW2a, AW2b, AW2c, AW2d	2470	2160	1390	0,54	133.400	4	P3-4: 1,07
IC		100	130	110	0,03	300	1	P1-2: 0,055
AL		200	3470	620	0,73	14.600	4	P3-4: 1,44
AM		150	1610	1020	0,34	5.400	4	P3-4: 0,67
AT		150	780	670	0,16	2.500	2	P3-4: 0,32
AS		650	920	590	0,19	12.500	3	P2 : 0,15 P3-4: 0,31
A		100	1520	370	0,32	3.200	3	P3-4: 0,63
RK		870	630	370	0,13	11.400	2	P1-2: 0,17 P3 : 0,13 P4 : 0,07

Cette unité devrait servir de réserve pastorale pour la fin du cycle annuel (P3-4). Ce type se trouve en condition médiocre à assez bonne.

(70)**02:** Oueds majeurs à Acacia nilotica, Acacia seyal, Echinochloa colona et Aeschynomene indica (Fig. 5-36). Ce type se rencontre sur des sols argileux à limono-sableux, le lit du cours d'eau consiste typiquement de sables grossiers. Les autres types de sols sont irrégulièrement répandus en bandes, selon leur distance de ce lit central (qui peut être multiple). La Figure 5-37 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

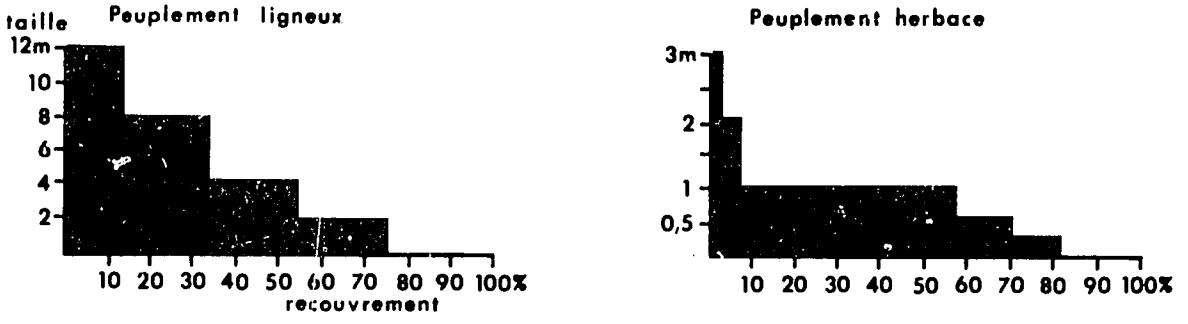


Fig. 5-37: Diagramme de Stratification. Type 02

La végétation relativement luxuriante des oueds devrait être conservée comme une réserve nutritive de fin de cycle pastoral, c'est à dire saison chaude et début de saison des pluies. (Voir la Section V pour une discussion de cette question). Cette unité se trouve en condition médiocre dans l'ensemble. Le plus souvent, les oueds sont dénudés de végétation appétible peu après la fin des pluies. Un glaçage superficiel, par suite de piétinement intensif en saison humide se produit sur les sols à texture fine. Par ailleurs, des espèces non appétées ou peu appétées dominent (Cassia tora, et Borreria spp.) ce qui constitue un indice de surpâturage.

(71)**AW1:** Basse plaine alluviale (estuaire) à Acacia nilotica, Tamarix senegalensis, Indigofera oblongifolia, Eragrostis pilosa, et Panicum lactum. Ce type se rencontre sur des sols variés, surtout limons plus ou moins compactés, vertisols argileux inondables et autres sols hydromorphes. Les stations

Figure 5-36. Une vue d'une plaine alluviale caractérisant le type 02 avec des Acacia nilotica et Acacia seyal.

principales comprennent bourrelets de berges, lagunes maritimes et cuvettes de décantation à inondation persistante. Les sols plus ou moins halomorphes de cette unité ont gagné un profil de salinité par suite de la pénétration des eaux maritimes dans l'estuaire. Les fig. 5-38a et 5-38b ci-après illustrent la composition du recouvrement végétal.

Cinq sous-types se trouvent dans cette unité: AW1a se rencontre comme forêts denses sur argile hydromorphe à Acacia nilotica v. nilotica, Mimosa digra, Echinochloa colona, et Aeschynomene spp. AW1b comprend des vertisols cultivés avec vachères en Indigofera oblongifolia, Bauhinia reticulata, Panicum laetum, et Ciperus aurinocus. AW1c, prairie aquatique inarbustive à Oryza longistamimata, Typha australis, Sporolobus helvolus, et Sphenoclea zeylanica. AW1d, forêt claire sur limons variés et autres faciès indifférenciés à Acacia nilotica v. Adansonii, Balanites aegyptiaca, Salvadora persica, et Aristida funiculata. AW1x, lagunes littorales persistantes, dépourvues de végétation.

C'est un pâturage de saison sèche et surtout de fin de cycle pastoral. Ce type se trouve en condition assez bonne à médiocre. Comme ce fut le cas pour le type de pâturage précédent, ces parcours souffrent souvent de surexploitation et surtout d'exploitation inopportune. Les cultures itinérantes et la coupe inconsidérée et incontrôlée des arbres font des ravages; la concentration des troupeaux en saison des pluies (époque à laquelle ces parcours devraient être délaissés) réduit la productivité de base des sols lourds.

(72)**AW2:** : Plaine alluviale en amont du Fleuve Sénégal, à Bauhinia spp., Acacia seyal, Eragrotis pilosa et Panicum laetum. Ce type se trouve sur des sols et stations similaires à ceux du type précédent, mais non halomorphes. Les Fig. 5-39a et 5-39b ci-après illustrent la composition du recouvrement végétal.

Quatre sous-types se trouvent dans cette unité: AW2a, forêt dense sur sol hydromorphe à Acacia nilotica V.nilotica, Ziziphus mucronata, Cassia tora et Sphenoclea zeylanica. AW2b, vertisols cultivés avec vachères en Acacia albida, Schoenfeldia gracilis, Aristida funiculata et Cassia tora; AW2c, plaine limoneuse longuement inondée à Bergia suffructicosa, Indigofera oblongifolia, Eragrostis pilosa et Ipomoea asarifolia; AW2d, forêt claire sur limons variés et autres stations non différenciées à Balanites aegyptiaca, Bauhinia spp., Schoenfeldia gracilis et Dactyloctenium aegyptium. Comme le précédent pour les types 'A' et 'O', c'est un pâturage de saison sèche. Ce type se trouve en condition médiocre à assez bonne. Les observations fournies pour le AW2 s'appliquent également ici.

(73)**IC:** Interdunes calcaires à Leptadenia spartium, Fagonia cretica, Panicum turgidum et Farsetia ramosissima. Ce type se

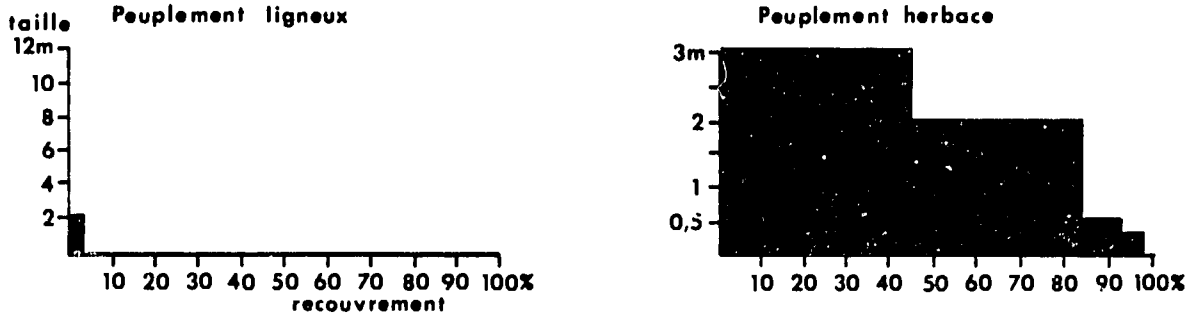


Fig. 5-38a. Diagramme de Stratification. Type AW1c

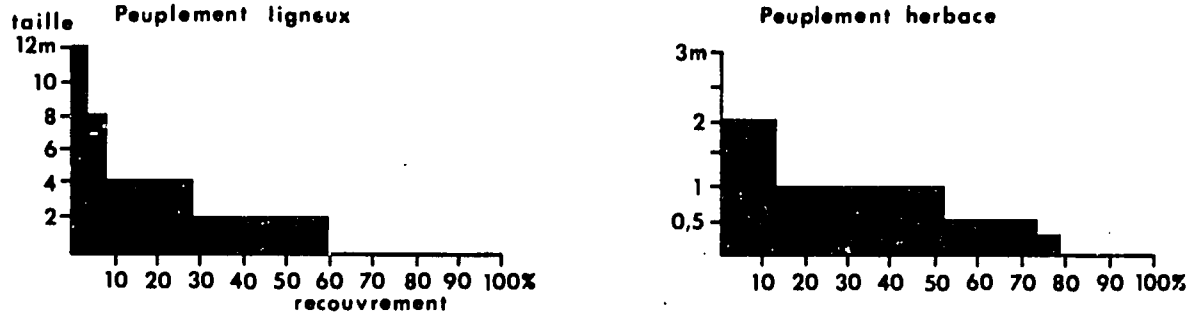


Fig. 5-38b. Diagramme de Stratification. Type AW1d

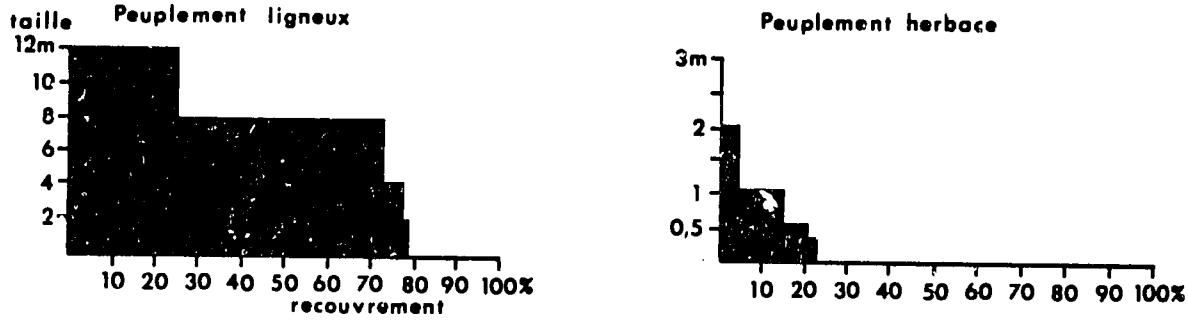


Fig. 5-39a. Diagramme de Stratification. Type AW2a

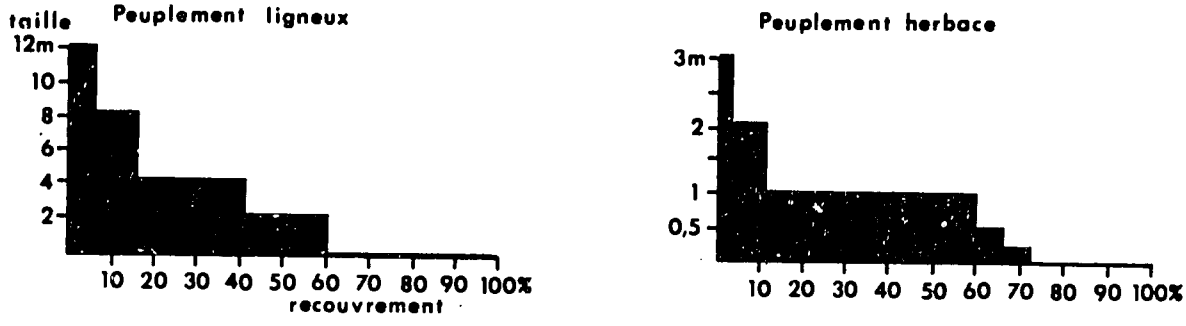


Fig. 5-39b. Diagramme de Stratification. Type AW2d

rencontre sur des sols limono-sableux à argileux plus ou moins stériles, avec parfois des sables blancs. Ce sont des dépressions interdunaires linéaires formant parfois des couloirs de plusieurs dizaines de km de long.

Cette unité se trouve en condition assez bonne à médiocre. Les tendences évolutives sont peu apparentes.

(74)**AL:** Pâturages lacustes à Mimosa pigra, Indigofera oblongifolia, Echinochloa pyramidalis et Achynomene spp. Ce type se trouve sur des sols sablo-limoneux en bordure des lacs, devenant argileux vers le centre. Ces trois lacs, Rkiz, Aleg et Mâl, sont peu profonds. Le retrait des eaux commence dès le mois d'octobre; en juin, une très faible proportion de la superficie cartographiée demeure inondée. La Fig. 5-40 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

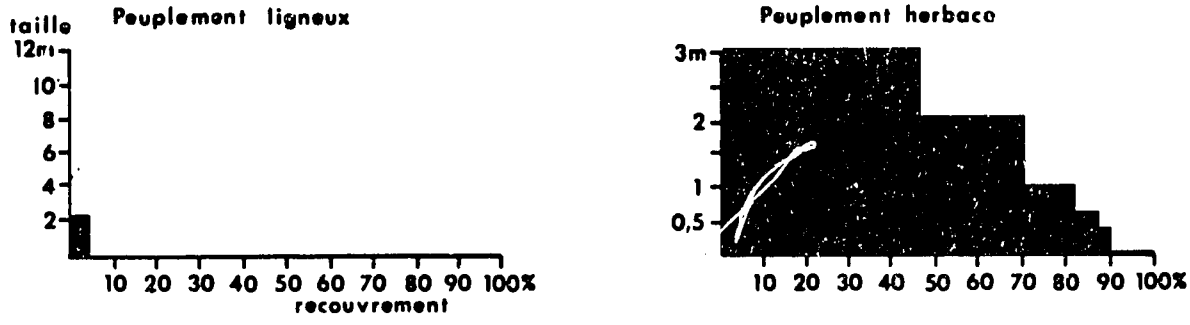


Fig. 5-40. Diagramme de Stratification. Type AL

La vocation principale de ces parcours est indiscutablement la culture du sorgho. Dès le début du retrait des eaux, une bande de champs cultivés se forme et de répand en direction du centre. Cette bande cultivée, ininterrompue sur des kilomètres entiers, rend difficilement accessible le très riche pâturage récessionnel qu'elle entoure. La réalisation conjointe des potentiels pastoral et agricole des lacs ne sont aucunement impossible; pourtant, elle nécessitera un effort particulier dans le domaine de la vulgarisation pour mettre fin à la situation chaotique actuelle (Voir la Section V).

Le renouveau annuel de la fertilité des sols (suite d'inondation) fait que même les bandes extérieures les plus cultivées produisent chaque année une végétation herbacée luxuriante et haute parfois de trois mètres (Phragmites, Typha, etc.). Il y a peu de différence entre cette région et celles du centre intouchées par les cultures. La condition est excellente et stable.

(75)**AM:** Mares plus ou moins persistantes à Acacia nilotica v. nilotica, Echinochloa colona, Eragrostis pilosa, et Achynomene spp. Ce type se rencontre dans les cuvettes de collecte des eaux des pluies à sols sablo-argileux à argileux hydromorphes. La Fig. 5-41 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

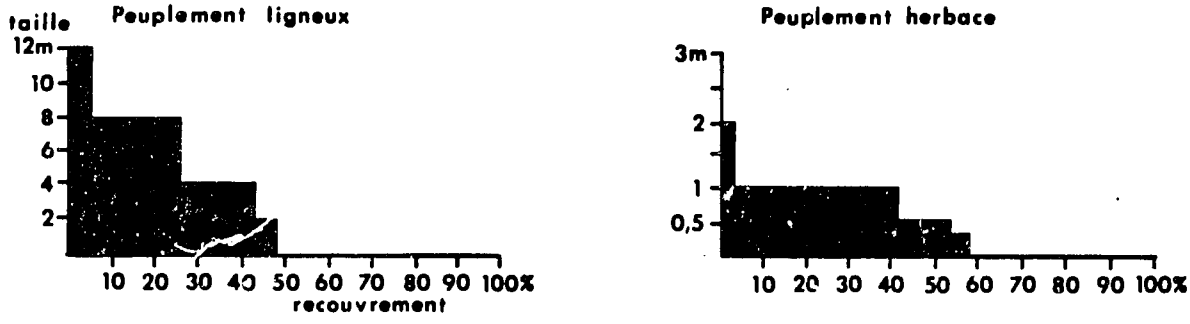


Fig. 5-41. Diagramme de Stratification, Type AM

Il y a deux types de ces pâturages sur mares, indifférenciés sur la carte parce que l'échelle ne le permet pas. Ce sont: a) des mares boisées à Acacia nilotica v. nilotica, Echinochloa colona, Diplachne fusca et Sphenoclea zeylanka, et b) des prairies inarbustives inondables à Eragrostis spp., Schoenfeldia gracilis, Calotropis procera, et Indigofera senegalensis.

(76)**AT:** Mares en zone sahélienne à Acacia nilotica v. nilotica, Crypsis schoenoides, Cinodon dactylon, Psoralea plicata, et Lotus glinoides. Ce type se rencontre en cuvette ou en oued

mal drainé sur le Tagant ou près de ce plateau. La Figure 5-42 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

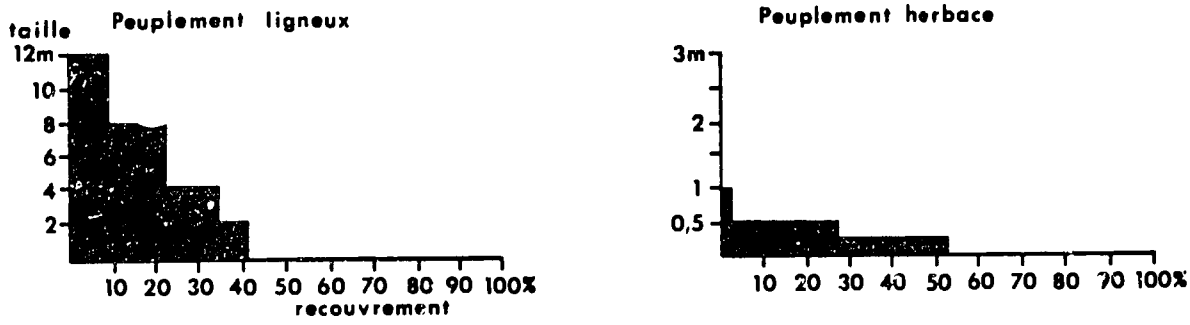


Fig. 5-42. Diagramme de Stratification, Type AT

Ce pâturage est convenable pour la fin de la saison sèche. La dominance de plantes à haute valeur fourragère (Psoralea, Crypsis, etc.) indique que la condition est assez bonne.

(77)**AS:** Aftout es Saheli, faciès marécageux salins à Tamarix senegalensis, Euphorbia balsamifera, Arthrocnemum glaucum et Latipes senegalensis. Ce type se rencontre sur les sols argileux, salins et humides avec de petites formations dunaires blanches sur environ 40%. Des sebkhas souvent inondées et dépourvues de végétation occupent 15% environ de cette unité. La Figure 5-43 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

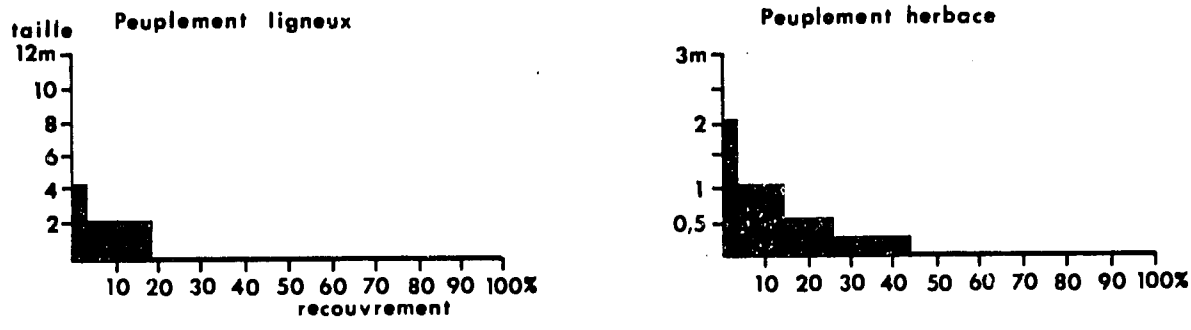


Fig. 5-43. Diagramme de Stratification, Type AS

C'est un excellent pâturage de saison sèche; cependant, il ne peut être toléré par les troupeaux que pendant une vingtaine de jours de suite, à cause de sa salinité. Selon certains éleveurs interrogés, on assisterait à une diminution du couvert herbacé sur les stations sableuses, et surtout en ce qui concerne l'apport de graminées vivaces (Panicum turgidum, Latipes senegalensis).

(78)**A:** Forêt soudano-sahélienne à Acacia seyal, Maytenus senegalensis, Andropogon gayanus, Pennisetum pedicellatum et Indigofera astragalina (Fig. 5-44). Cette unité se rencontre en relief peu sensible avec des sols argileux à limono-argileux friables, de couleur noire. Ce type fournit d'excellent pâturage de saison sèche. La condition du pâturage se trouve bonne. Il y a le danger de dégradation par suite de coupe abusive du couvert ligneux pour l'agriculture itinérante. Un plan de rotation des cultures avec la pâture controlé est indiqué pour préserver la valeur de cette unité.

(79)**RK:** Dunes et couloirs de décantation interdunaire à Acacia senegal, Euphorbia balsamifera, Guiera senegalensis, Aristida mutabilis, et Eragrostis pilosa. Ce type se trouve sur des complexes de dunes rouges à pente très marquée (60%) avec couloirs de décantation reliant la basse plaine du Sénégal avec le lac Rkiz (40%). La figure 5-45 ci-après illustre la composition du recouvrement végétal.

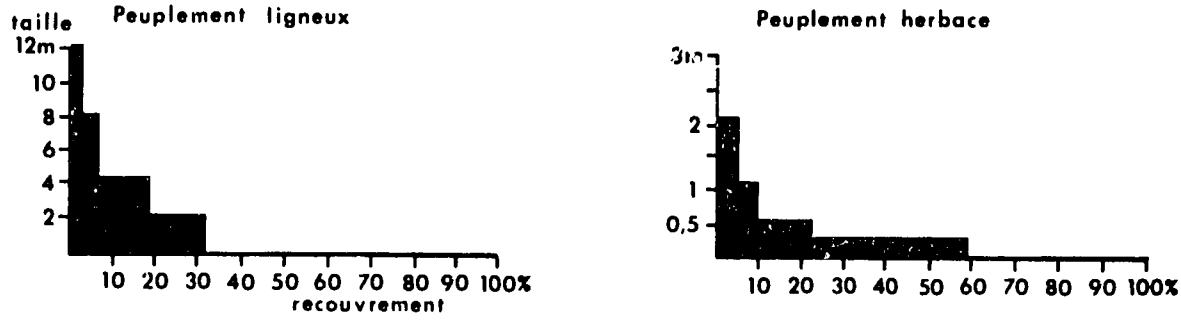


Fig. 5-45. Diagramme de Stratification, Type RK

Figure 5-44. Cette vue illustre le cadre du Pâturage de Type A avec une dense couverture d'Acacia seyal et des rameaux d'Andropogon gayanus. Cette photo a été prise juste au Nord de l'intersection du Fleuve Sénégal et la Falemé.

Cette unité est convenable pour le pâturage de toute l'année. La capacité de charge est plutôt réduite en P3-4 (l'excédent est acheminé vers les pâtures AL et AW1). Une certaine mortalité des Acacia a été constatée sur les dunes, par ailleurs la condition est bonne.

RECAPITULATIF

1. Répartition par caractère édaphique

a) Les types sur dunes ('D') et alliés (y compris les types composés, dont le composant dominant est un type sur dune) occupent 62.860 km^2, soit 41,8% de la superficie globale de la zone étudiée. Ils ont une capacité de charge globale de 689.900 UBT par an, soit 36,4% du total.

b) Les types sur sables non dunaires ('S') occupent 21.200 km^2, soit 14,1% du total. La capacité de charge globale est 345.100 UBT par an, soit 18,2% du total.

c) Les types sur limons ('L') occupent 11.180 km^2, soit 7,4% du total. La capacité de charge globale est de 178.730 UBT par an, soit 9,4% du total.

d) Les types sur reg ('RG') occupent 37.110 km^2, soit 24,7% du total. La capacité de charge globale est de 200.400 UBT par an, soit 10.5% du total.

e) Les types sur rocailles ('R') constituent 8.510 km^2, soit 5,7% du total. La capacité de charge globale est de 38.300 UBT par an, soit 2,0% du total.

f) Les types sur alluvions ('O' et 'A') constituent 9.540 km^2, soit 6,3% de la superficie globale de la zone étudiée. La capacité de charge globale de la zone étudiée est de 443.000 UBT par an, soit 23,4% de la capacité globale.

2. Répartition par classe de capacité de charge

a) Les types de la classe 0 occupent 460 km^2, soit 0,3% du total; leur capacité de charge est nulle.

b) Les types de la classe 1 occupent 80.680 km^2, soit 53,6% du total; leur capacité de charge est égale à 465.900 UBT par an, soit 24,6% du total.

c) Les types de la classe 2 occupent 49.550 km^2, soit 32.9% du total; leur capacité de charge est égale à 727.930 UBT par an, soit 38,4% du total.

d) Les types de la classe 3 occupent 12.250 km^2, soit 8,1% du total; leur capacité de charge est égale à 290.500 UBT par an, soit 15,3% du total.

e) Les types de la classe 4 occupent 7.460 km^2, soit 5,0% du total; leur capacité de charge est égale à 410.800 UBT par an, soit 21,7% du total.

3. Répartition par Régions Administratives

Région Administrative †	Superficie	Superficie total %	Capacité de Charge en UBT/an	% de la Capacité de Charge total
a) TRARZA	44.750 km^2	29,7	443.530	23,4%
b) BRAKNA	25.560	17,0	312.750	16,5
c) GORGOL	13.180	8,8	274.840	14,5
d) GUIDIMAKA	11.600	7,7	242.610	12,8
e) ASSABA	34.490	22,9	456.800	24,1
f) TAGANT	10.110	6,7	70.130	3,7

(Suite).

Région Administrative †	Superficie	Superficie total %	Capacité de Charge en UBT/an	% de la Capacité de Charge totale
g) HODH D'OEUST	10.710	7,1	94.200	5.0
Les totaux pour la zone cartografiée	150.400 km²		1.899.900 UBT/an	

†Seulement les zones de Gorgol et Guidimake sont compris complètement dans la zone cartografiée; les valeurs correspond à les zones cartografiées des autres régions.

4. Capacité moyenne de charge et production potentielle par région administrative

Région Administrative †	Classe de Superficie	Capacité moyenne de Charge en UBT/an	Production potentielle moyenne Kg MS/Ha
a) GORGOL	3	0,21	994
b) GUIDIMAKA	3	0,21	991
c) ASSABA	2	0,13	630
d) BRAKNA	2	0,12	581
e) TRARZA	2	0,10	472
f) WESTERN HODH	1	0,09	417
g) TAGANT	1	0,07	333
Classification globale pour la région cartografiée	2	0,13 TBU/Ha	599 Kg. DM/Ha

†Seulement les zone de Gorgol et Guidimaka sont compris complètement dans la zone cartografiée; les valeurs correspond à les zone cartografiées des autres régions.

V. LA CHARGE ANIMALE

Une connaissance plus ou moins exacte de la situation du cheptel (nombres, itinéraires de ses mouvements, etc.) est le sine qua non de l'élaboration d'un plan d'exploitation rationnelle des ressources pastorales. En Mauritanie, comme partout dans la zone sahélienne, des données exactes à cet égard sont difficilement obtenables.

Aucun recensement sytématique n'est entrepris régulièrement en Mauritanie, à cause des insuffisances en personnel et en matériel. Ceci fait qu'au moment de la rédaction du présent chapitre, il nous n'a été possible d'obtenir auprès du Service de l'Elevage que des estimations des effectifs du bétail pour l'ensemble du territoire mauritanien en 1980-81, reliés à des généralités quant à sa répartition (bovins concentrés au sud de l'isohyet 150 mm et surtout dans le sud-est du pays, etc.). Ces données, qui ne sont pas présentées ici, ne nous aideraient guère à évaluer la charge animale de la zone cartographiée, et encore moins à apprécier sa répartition.

Par contre, il a été possible d'obtenir des estimations relatives aux effectifs régionaux du bétail faites lors de la campagne 1978-79. Ces estimations officielles constituent la base du Tableau 5-16, sur lequel figurent, en dehors des chiffres officiels des effectifs des régions cartographiées intégralement ou dans leur quasi-totalité (Trarza, Brakna, Gorgol, Guidimakha et Assaba), des estimations de l'auteur quant à ceux des régions partiellement cartographiées (Trarza et Hadh Occidental). La présentation des équivalents en U.B.T. permet à la fois de quantifier l'ensemble du cheptel (le total des têtes de bétail réunissant bovins, ovins, camelins, etc., étant pratiquement sans signification) et de comparer ces totaux aux estimations de capacité de charge présentées au Section IV.

Supposons qui les estimations de charge et de capacité soient correctes, l'ensemble semblerait correctment cargé pendant les années de temps normal. Cependent, la répartition du bétail dans les différentes régions nous réserve des surprises: par exemple, au Trarza, une sous-charge de plus ou moins 35%, ce qui semblerait contredire les nombreux ouvrages, celui-ci étant de leur nombre, qui ont qualifié cette région comme étant la plus dégradée de la Mauritanie, dégradation imputée aussi bien aux effets de la surcharge animale qu'à ceux des facteurs humains et climatiques. Le Brakna, par contre, serait assujeti, selon ces chiffres, à une surcharge annuelle écrasante de 40%, bien que d'après nos observations, la plupart des pâturages de cete région aient produit en 1980 un couvert végétal très voisin des potentialités de leurs sols.

Tableau 5-16. Distribution et nombre de bétail dans la Zone d'Interventions du Projet (Estimations en milliers de têtes et U.B.T.).1/

Regions	Bovins		Ovins/Caprins		Camelins		Asins		Totaux	
	Têtes	U.B.T.**	Têtes	U.B.T.	Têtes	U.B.T.	Têtes	U.B.T.	Têtes	U.B.T.
TRARZA	168	121	680	82	82,5	82,5	1,6	1,2	932,1	286,7
BRAKNA	294	212	1190	143	90	90	1,3	0,9	1575,3	445,9
GORGOL	231	166	595	71	7,5	7,5	0,7	0,5	834,2	245
TAGANT*	100	72	350	42	45	45	0,4	0,3	495,4	159,3
GUIDIMAKHA	168	121	425	51	-	-	0,7	0,5	593,7	172,5
ASSABA	336	242	850	102	45	45	1,4	1,0	1232,4	390
HODH*	112	81	380	46	43	43	0,4	0,3	535,4	170,3
Totaux	1409	1015	4470	537	313	313	6,5	4,7	6198,5	1869,7

* ESTIMATIONS DANS LA ZONE D'INTERVENTIONS DE PROJECT PAR L'EQUIPE DE LA GRR

** 1. U.B.T. = 250 Kg. POIDS D'UN MAMMIFERE RUMINANT = 1 CHEVAL.
1 VACHE = 1 ASIN = 0,72 U.B.T.
1 MOUTON = 1 CHEVRE = 0,12 U.B.T.

1/ SOURCE: DIRECTION DE L'ELEVAGE, NOUAKCHOTT, MAURITANIA

Les chiffres du bétail et U.B.T. de deux années différentes sont présentés par les Tableaux 5-16 et 5-17. Une comparaison entre les deux tableaux révèle des résultats disparates. Par exemple, en utilisant les chiffres pour la seule région de Guidimakha, le précédent rapporte 172.500 U.B.T., tandis que le dernier n'est nullement irréconciliable comme total des effectifs sédentaires 181.624 U.B.T. Par contre, les effectifs par catégorie de bétail (ovins et caprins surtout) sont très différemment reportés sur les deux figures.

Il est alors évident que les données dont nous disposons sont insuffisantes pour nous permettre d'évaluer valablement la charge animale réelle de la zone étudiée, même à l'échelle régionale ou plurirégionale. Les décisions du gestionnaire des pâturages doivent bien sûr se baser sur des connaissances exactes de la situation du bétail, et ceci à une échelle bien plus petite. On devrait en effet pouvoir prendre en considération les points d'eau des villages et campements individuels et les troupeaux qui leur sont associés. Des évaluations concernant des vastes régions ne servent qu'à nous alerter à la possibilité de l'existence d'un problème; tout diagnostic sérieux passera obligatoirement par l'étude de la charge animale du terroir individuel.

Au Sahel, la charge animale est très étroitement liée aux moyens d'abreuvement. En parlant du surpâturage et de la dégradation environnementale qu'il engendre, on met souvent en cause la politique d'une multiplication des puits pastoraux et la prétendue habitude des éleveurs de stocker un terroir jusqu'aux limites des moyens d'abreuvement. D'après nos observations, le problème est un peu plus subtil que cela; il proviendrait plutôt des systèmes de pâturage et, dans certains cas bien particuliers, de l'espacement des puits.

Le puits pastoral cimenté qui assure l'essentiel de l'abreuvement en saison sèche dans la plupart de la zone sahélienne est admirablement adapté aux besoins d'un élevage extensif. D'après des observations faites par nous dans le Trarza, un tels puits profond de 70 m environ et muni de quatre fourches permettant chacune de faire remonter l'eau par un ou plusieurs animaux attelés, peut fournir environ 12.000 litres d'eau par heure. Si le puits fonctionne à ce rythme pendant 10 heures, il pourra en théorie alimenter chaque jour un cheptel de 4.000 U.B.T. environ (nous supposons que le puits sert pendant les deux heures ensoleillées qui restent pour satisfaire les besoins de la population humaine).

Un terroir sahélien peut être considéré selon Boudet (1975) comme un cercle imaginaire ayant un rayon de dix kilomètres autour d'un point d'eau permanent. Si nous affectons arbitrairement à cette aire de 31.400 ha environ une capacité de charge de 0,13 U.B.T./ha (la moyenne pour la zone étudiée)

Tableau 5-17. Estimation (1980-81) des effectifs du cheptel et UBT au Guidimaka.

	TROUPEAUX SEDENTAIRES		TROUPEAUX NOMADES		TOTAUX	
	Nombre de têtes	Equivalent en U.B.T.	Nombre de têtes	Equivalent en U.B.T.*	Nombre de têtes	Equivalent en U.B.T.
BOVINS	200.000	144.000	100.000	54.400	300.000	199.000
OVINS/CAPRINS	300.000	36.000	300.000	27.000	600.000	63.000
CAMELINS	660	660	450	338	1.110	998
ASINS	700	504	-	-	700	504
EQUINS	460	460	-	-	460	460
TOTAL	501.820	181.624	400.450	81.338	902.270	263.962

* U.B.T. est basée sur une saison de pâturage de 9 mois pour les troupeaux nomades.

nous estimons sa capacité de charge globale à 4.082 U.B.T. par an, chiffre très voisin de la capacité de production d'eau reportée au paragraphe précédent. En réalité ces puits ne fonctionnent que rarement à capacité et ne sont pour la plupart utilisés que pendant une partie de l'année.

Conclusion: un bon espacement des puits pâstoraux (à 20 km environ les uns des autres) devrait rendre impossible la surcharge animale d'un terroir. Remarquons, avant de trop nous féliciter de cette conclusion rassurante, que ces normes ne sont pas toujours respectées. Par exemple, autour du puits dénommé Gunyei (au nord-est de Nimjat dans le Trarza) se situent, dans un rayon de 10 km, pas moins de six autres puits cimetés. La Figure 5-46 montre, de façon très approximative, la répartition de ces puits cimentés dans la zone étudiée. Il est encore plus important de souligner ce fait: éviter la surcharge animale n'est pas forcément éviter le surpâturage.

Là où le système de pâturage est anarchique, le surpâturage et la dégradation du couvert végétal sont à craindre, même si la charge animale est très inférieure à la capacité. Si, par example, (et ceci semble être très souvent le cas) les troupeaux dans les trois ou quatre premiers mois de la saison sèche, soumettant la partie centrale de terroir (les environs immédiats du puits) à une pâture intensive, de façon à la dénuder complètement (Fig. 5-47), ils devont effectuer, au fur et à mesure que la saison progresse, des trajets de plus em longs pour atteindre les lieux de pâture. Des animaux affaiblis par la chaleur croissante et une alimentation de moins en moins adéquate, commenceront à périr. A un moment donné, le terroir sera abondonné est alors à la merci des facteurs érosifs, tandis que la périphérie du terroir demeure sous-exploitée et même, par endroits, intouchée.

La solution apportée le plus souvent à ce problème dans le passé, plausible à une certaine époque mais discréditée depuis la dernière grande sècheresse, a été la suivante: multiplier les puits pour "rendre accessible" les pâturages loin de puits original et pour alléger la charge animale à ses environs immédiats. Malheureusement, le résultat a été une multiplication des effectifs animaux pout profiter des pâturages nouvellement "ouverts". Dans peu temps, la charge autour de chacun des nouveaux puits devient de la dévastation autour de pusieurs points d'eau au lieu d'un seul.

Le danger d'une multiplication de points d'eau permanents sans l'application d'une pâture contrôlée est reconnu maintenant universellement. Et pourtant on continue partout dans le Sahel à creuser de nouveaux puits sans jamais que des systémes de gestion rationnels se matérialisent. (Fig. 5-48)

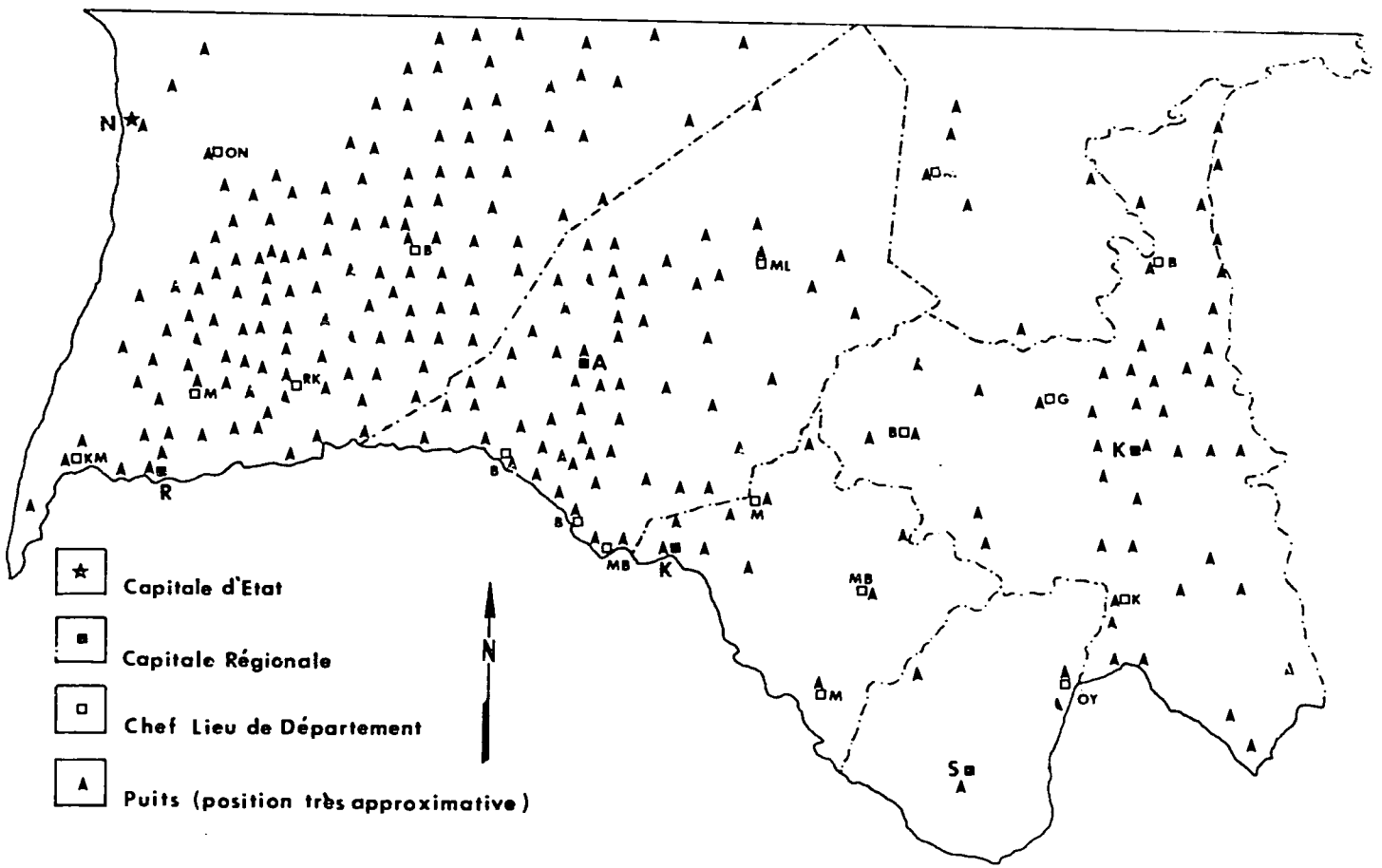


Fig. 5-46. La répartition des puits cimentés dans la Zone d' Interventions du Projet. (Se référer à la Fig. 1-1 pour les noms des villes et villages présentées en abrégé.)

Figure 5-47. Un troupeau de bétail regroupé autour d'un puits dans un pâturage au Nord de Boghé.

Figure 5-48. Vue d'un contraste concernant l'utilization des pâturages. L'espace mis en défends fait partie du Projet DRIG (USAID) situé à 10 km à l'Est de Selibaby.

VI. LA VALEUR FOURRAGERE

Avant-Propos

Les analyses effectuées sur les échantillons prélevés dans le cadre de cette étude n'ont pas compris, sauf dans quelques rares cas, des déterminations de leur valeur fourragère, et ceci pour trois raisons:

La valeur fourragère de tout pâturage sahélien est en évolution continuelle, ce qui fait que des analyses effectuées sur un énchantillon récolté en novembre ne nous renseigne pas quant à la valeur du même pâturage en septembre, en février ou en mars; elle ne nous permet pas, par ailleurs, de comparer cette valeur à celle d'une autre pâturage énchantillonné à une époque différente. Pour que cet échantillonnage soit significatif, nous aurions dû faire des prélèvements en chaque saison, et ceci dans chacun des types de pâture. Un tel travail ne serait envisageable que dans l'étude d'une zone beaucoup plus restreinte que celle qu'intéresse ce rapport.

Le Projet GRR n'ayant pas été doté, au moment où se sont effectués les échantillannages, d'un équipement approprié, nous avons confié les analyses au Centre National d'Elevage de Recherche Vétérinaires (CNERV) à Nouakchott. Des pannes matérielles nous ont obligé à nous contenter des seules mesures de biomasse (teneurs en matiéres séches), qui nous intéressaient principalement.

L'appetibilité des Plantes

La Flore citée dans la section III fournit une cote d'appétibilité pour chacune des plantes identifiées au cours des énchantillonnages. L'attribution de ces cotes se base sur des indications recueillies dans la littérature et sur nos propres observations faites en Mauritanie et ailleurs au Sahel. Estimer la proportion de fourrage appétible dans la biomasse totale constitue une première étape vers une estimation de la qualité d'un pâturage. L'appétibilité à un caractère relatif. Une même espèce peut être recherchée ou délaissée en fonction de la saison, de la composition floristique de pâturage dans lequel elle se trouve, ou de l'espèce de l'herbivore.

Quelques exemples illustratifs:

(1) Les graminées vivaces sont en général délaissées en saison des pluies en faveur des graminées annuelles; plus tard, quand ces dernières seront au stade de paille sèche, les vivaces, qui retiennent pendant plus longtemps de la matière verte, sont appétées de préférence (Boudet 1975).

(2) Certaines espèces sont rendues inappéibles pendant une partie de leur cycle végétatif par des caractères particuliers (par exemple, le Cymbopogo schocenanthus à cause de son odeur en verdeur (voir Boudet 1975) et le Cenchrus biflorus, par des fruits blessants (Cymbopogo est mangé sec, tandis que Cenchrus est pris avant que ces fruits durcissent et après leur chute).

(3) Certaines espèces sont délaissées là où prédominent d'autres espèces plus appétées (c'est le cas du Schoenfeldia gracilis dans les pâturages des types L1, S4, etc.), mais là où elles constituent des peuplements presque purs (S. gracilis en RG2, RG7, etc.), elles assurent l'essentiel de l'alimentation des troupeaux.

(4) D'autres plantes dédaignées par la plupart des herbivores sont prises par une seule espèce (les feuilles des Citrullus par les ânes, le Calotropis procera par Gayella rufifrona; le Cassia italica par l'autruche (Newby 1974).

La Valeur Fourragère des Plantes

En dehors des besoins en minéraux dont la satisfaction dépend en grande partie de la composition des sols sur les stations individuelles, la valeur d'un fourrage peut être définie comme son aptitude à satisfaire deux besoins du ruminant:

- Ses besoins énergiques, et
- Ses besoins en protéines.

La valeur énergique des fourrages peut être exprimée en Unités Fourragères (U.F.). Une U.F. est équivalente à 1.650 calories. La valeur protéique ou azotée corespond à la teneur en matière azotée digestible que l'on exprime en grammes par kilogrammes de matière sèche (g M.A. d/kg M.S.).

La quantité de fourrage ingéré quotidiennement par l'U.B.T. étant, sauf en cas de carence, constante (de 6,25 à 6,5 Kg M.S., selon les auteurs), sa productivité en gain de poids ou en lait correspondra à la qualité du fourrage, c'est à dire sa teneur en U.F. et en M.A.D..

Boudet (1975) définit les quatres catégories de fourrage suivantes (à ne pas confondre avec les classes des pâturages du Section IV).

Catégorie 1: Fourrage médiocre

-Moins de 0,45 U.F./Kg M.S.
-Moins de 25 g M.A. d/Kg M.S.
-N'assure pas l'entretien de l'U.B.T.

Catégorie 2: Fourrage moyen

-De 0,45 à 0,50 U.F./Kg M.S.
-De 25 à 34 g M.A.d/Kg M.S.
-Assure l'entretien de l'U.B.T. et une production de moins de 100 g/jr de moins de 11 de lait/jr.

Catégorie 3: Bon fourrage

-De 0,50 à 0,60 U.F./Kg M.S.
-De 34 à 53 g M.A.d/Kg M.S.
-Production pouvent atteindre de 100 à 300 g/jr ou de 1 à 3 l de lait.

Catégorie 4: Excellent fourrage

-Plus de 0,60 U.F./Kg M.S.
-Plus de 53 g M.A.d/Kg M.S.
-Production dépassant 300 g de poids vif/g ou 3 l de lait par jour.

Les deux teneurs en U.F. et M.A.d ne sont nullement relisées. Il arrive souvent que ces deux valeurs correspondent à des catégories différentes pour un même fourrage. Dans ce cas, le fourrage est considéré comme appartenant à la categorie inférieure. Prenons quelques exemples de l'évolution de la valeur fourragère des plantes fourragères qui abondent dans le sudouest mauritanien (d'après Boudet, 1975 et NOSNIER, 1961).

En saison pluvieuse, des graminées annuelles font l'essentiel de fourrage des animaux. A cette époque, même les plus médiocres d'entre elles, (ex: Schoenfeldia gracilis et Eragrostis tremula). La plupart des graminées annuelles font du fourrage de qualité bonne à excellente jusqu'à la floraison.

En général, la valeur énergétique (U.F.) des graminées annuelles atteint son maximum au stade de la floraison, moment qui correspond également au maximum de rendement en poids frais et sec. La teneur en U.F. subit, à partir de ce stade, un déclin graduel, les pailles sur pies en saison chaude (mars à juin) ayant le plus souvent retenu les 60% environ de cette valeur maximale. (Tab. 5-18)

La valeur azotée (M.A.D) atteint son maximum vers la fin de la montaison. En pleine floraison, cette valeur est déjà réduite à la moitié environ de ce maximum. Les pailles sur pied ne retiennent practiquement plus de valeur azotée, ce qui fait que malgré leur valeur énergétique importante, elles ne peuvent assurer l'entretien du bétail en saison séche.

Les graminées vivaces sont broûtés surtout en saison séche. Elles maintiennent de la matière verte et retiennent

Tableau 5-18. Valeurs fourragères d'importantes graminées annuelles.

Espèces	Stades - Période	Valeur Fourragère par Kg de M.S.		Catégorie
		U.F.†	gM.A.d	
Aristida mutabilis	Jeuns Pousses (juillet)	0,55	38	3
	Montaison (août-sept.)	0,50	82	3
	Floraison (sept.)	0,56	36	3
	Fructification (sept.)	0,46	10	1
	Pailles (oct.-février)	0,44	1	1
	Pailles (mars-juin)	0,36	TR††	1
Cenchrus biflorus	Montaison (août)	0,50	45	3
	Floraison (sept.)	0,64	113	4
	Pailles (oct.-février)	0,42	TR	1
	Pailles (mars-juin)	0,37	TR	1
Panicum laetum	Montaison (août)	0,68	49	3
	Pailles (oct.-février)	0,62	0,1	1
Schoenfeldia gracilis	Montaison (août)	0,68	33	2
	Floraison (sept.)	0,43	21	1
	Pailles (oct.-février)	0,42	TR	1
	Pailles (mars-juin)	0,39	TR	1
Eragrostis tremula	Floraison (sept.)	0,64	29	2
	Pailles (dec.)	0,50	TR	1

† U.F. = Unité Fourragère = 1650 Calories
gM.A.D. = Matière azotée digestible que l'on exprime en grammes par kilogramme de matière sèche

†† TR = trace

quelque valeur azotée plus longtemps que les annuelles, jusqu'en octobre-décembre, selon les espèces (Tab. 5-19). Ce qui est plus important, elles peuvent, lorsqu'elles sont stimulées par le feu ou par les pluies hors saison (phénomène assez comun en Mauritanie), fournir des repousses riches en matière azotée, et ceci souvent au moment où la carence commence à se faire sentir.

Les herbacées non-graminées constituent, jusqu'en fin de saison froide (février) la principale source de matière azotée, complément indispensable au régime alimentaire basé sur la consommation de pailles de graminées annuelles (Tab. 5-20). La plupart d'entre elles disparaissent en décembre-février par désintégration, le Bleplaris linarüfolia faisant exception (cette plante persistante est particulièrement prisée par les éleveurs qui prétendent qu'un pâturage d'annuelles où elle est abondante est capable de maintenir les troupeaux en bon état jusqu'au début des pluies). D'autres exemples de plantes fourragères plus ou moins persistantes en cette catégorie: Tribulus terretris, Heliotropium baciferum, Chozophora brochiana, Indigofera astragliana, Citrullus spp.

Le tableau 5-21 met en évidence la richesse du pâturage aérien, surtout en sa teneur en matière azotée dont il est la principale source en dehors de la saison active de la végétation annuelle.

Les données précédentes nous permettent de formuler les grands principes de l'évolution de la valeur fourragère des pâturages étudiés. En saison pluvieuse, tous les pâturages produisent un fourrage de qualité bonne à excellente (3 ou 4), assurant l'entretien des animaux et une bonne productivité.

En saison sèche, la qualité des fourrages dépendra de la présence en quantités suffisantes des plantes aptes à satisfaire les besoins en matières protéiques. Il s'agit:

- Des graminoïdes vivaces capable de fournir des repousses de saison sèche;
- Des légumineuses et d'autres herbacées non-graminéennes persistantes et surtout,
- Des plantes ligneuses produisant de la matière verte appétable en période critique.

Compte tenu de ces principes, nous pouvons estimer de façon approximative la qualité des fourages produits sur les différents types de pâturage au cours de l'année pastorale. Ces estimations résumées sur le tableau 5-22, proviennent uniquement de l'etude des données floristiques et non pas des analyses nouvelles sur échantillons effectués en saisons différentes. Elles sont donc présentées sous réserve.

Tableau 5-19. Valeurs fourragères d'importantes graminées vivaces.

Espèces	Stades - Période	Valeur Fourragère par Kg de M.S		Catégorie
		U.F.†	gM.A.d	
Andropogon gayanus	Feuilles (août)	0,57	41	3
	Feuilles (août)	0,60	31	2
	Floraison (oct.)	0,59	4,7	1
	Feuilles (août)	0.46	TR††	1
	Repousse (mai)	0,57	47	3
Echinochloa stagnina	Floraison (oct.-nov.)	0,46	51	2
	Bourgeonnement (nov.)	0,32	7,5	1
	Pailles (avril)	0,49	TR	1
	Repousses (mai)	0,64	99	4
Panicum turgidum	Floraison (oct.-mai)	0,45	10	1
	Bourgeonnement	0,44	5,7	1

† U.F. = Unité Fourragère = 1650 Calories
gM.A.D. = Matière azotée digestible que l'on exprime en grammes par kilogramme de matière sèche

†† TR = trace

Tableau 5-20. Valeurs fourragères de diverses espèces.

Espèces	Stades - Période	Valeur Fourragère par Kg de M.S.		Catégorie
		U.F.†	gM.A.d	
Alysicarpus ovalfalius (Legumineous)	Montaison (août-sept.) Sept.)	0,70	127	4
	Floraison (sept.)	0,75	134	
	Fuctification (oct.)	0,80	93	4
	Pailles (oct.-février)	0.72	13	1
Zornia glochidiata (Legumineous)	Montaison (août)	0,55	110	3
	Fructification (sept.)	0,75	113	4
	Pailles (oct.)	0,40	89	1
Tribulus terrestris (Zygophyllaceae)	Jeunes plants (juillet)	0,77	97	4
	Floraison (sept.)	0,75	110	4
Blepharis linarüfolia (Acanthaceae)	Floraison (sept.)	0,83	43	3
	Infructescences (mars)	0,73	41	3

† U.F. = Unité Fourragère = 1650 Calories
gM.A.D. = Matière azotée digestible que l'on exprime en grammes par kilogramme de matière sèche

Tableau 5-21. Valeurs fourragères d'importantes espèces ligneuses.

Espèces	Stades - Période	Valeur Fourragère par Kg de M.S.		Catégorie
		U.F.†	g.M.A.D.	
Acacia albida	Feuilles (février)	1,00	130	4
	Fruits (mars)	1,05	64	
Acacia raddiana	Fruits (avril)	0,90	104	
Acacia senegal	Feuilles (dec.)	0,88	106	4
Acacia seyal	Fruits verts (dec.)	1,00	124	4
Balanites aegyptiaca	Feuilles sèches (février)	0,95	53	4
	Fueilles et fleurs (avril)	0,90	150	4
Grewia bicolor	Fueilles (novembre)	0,90	120	4
	Feuilles sèches (février)	0,90	34	3
Pterocarpus lucens	Feuilles (novembre)	0,83	145	4
	feuilles sèches (février)	0,88	103	4

† U.F. = Unité Fourragère = 1650 Calories
gM.A.D. = Matière azotée digestible que l'on exprime en grammes par kilogramme de matière sèche

Tableau 5-22. Catégories des valeurs fourragères (d'après Boudet, 1975) illustrées par saison pour les types de pâturage.

Types	Juillet-Août	Sept.-Oct.	Oct.-Février	Février-Juin
D1	4	3	3	2
D2	4	3	2	1
D3	4	3	1	1
D4	3	2	1	1
D5	3	3	2	1
DL	3	3	3	2
DC1	4	3	2	2
DC2	4	2	1	1
S1	4	3	2	1
S2	4	3	2	1
S3	4	2	2	1
S4	4	3	2	2
S5	3	2	1	1
S6	3	2	2	1
S7	3	2	1	1
L1	3	3	2	2
L2	3	3	2	2
L3	3	3	2	1
RG1	3	2	1	1
RG2	3	2	2	1
RG3	3	2	1	1
RG4	3	2	1	1
RG5	3	3	2	2
RG6	3	2	2	1
RG7	3	2	2	1
R1	4	3	1	1
R2	4	3	2	2
O1	3	2	2	2
O2	4	4	3	3

Tableau 5-22. (Suite)

Types	Juillet-Août	Sept.-Oct.	Oct.-Février	Février-Juin
AW1a	4	4	3	2
AW1b	4	3	2	2
AW1c	3	3	3	2
AW1d	4	3	2	2
AW2a	4	4	3	2
AW2c	3	3	3	2
AW2d	4	3	2	2
1C	3	2	1	1
AL	4	3	2	2
AM	3	4	2	2
AT	4	3	2	2
AS	4	3	3	3
A	4	4	3	2
RK	4	3	2	2

VII. LES PROBLÈMES DE LA GESTION DES PÂTURAGES ET RÉCOMMENDATIONS

Les principaux problèmes qui se posent au gestionnaire des pâturages au Sahel peuvent être définis comme:

1) la difficulté de connaître avec la précision requise la situation pastorale réelle, c'est à dire les nombres et la répartition du cheptel sédentaire et les nombres et itinéraires des animaux nomades,

2) le manque d'un code foncier apte à protéger les droits des utilisateurs des terroirs et à les encourager à rationaliser l'exploitation des pâturages,

3) les plus irréguliers des climats qui, selon certains, rend impossible toutes les charges animales à moyen et à long terme; et

4) la crise de juillet (carence en matières azotées en fin de saison chaude) début de saison pluvieuse, qui nuit à la vigeur et à la productivité des troupeaux même dans les années les plus favorables.

On pourrait caractériser les deux premiers problèmes comme "problèmes sociaux" et les deux derniers comme "problèmes techniques", mais en réalité les aspects techniques et sociaux du pastoralisme ne sont pas séparables; ce sont les éleveurs, en fin de compte, qui doivent décider l'adoption ou le rejet de toute solution proposée. On est toujours contreint donc (sauf dans un contexte expérimental bien particulier) de passer par un effort éducatif et par le dialogue.

Ces problèmes ont été évoqués et analysés de façon plus complète dans les Sections V et VI. Le reste de la présente section consistera en une discussion des interventions envisageables quant à leur solution.

Les mésures suivantes ont été essayées ou proposées comme solutions aux problèmes environmentaux, sociaux et alimentaires de l'élevage extensif sahélien:

1) L'amélioration des pâturages naturels, par moyen de
   a. l'introduction de plantes herbacées exotiques (surtout gramineés vivaces ou espèces légumineuses) de haute valeur fourragère
   b. l'encouragement d'herbacées indigènes valables par la multiplication des graines ou d'une "pépinière" à herbacées
   c. traitements de scarification sur faciés sableux à sablo-limoneux colmatés
   d. l'augmentation de la production potentielle au

moyen d'engrais chimiques
e. plantation de plantes ligneuses fourragères.

2) L'amélioration du régime alimentaire par moyen de:
a. la distribution de compléments industriels (pierres à lécher, tourteaux de coton ou d'arachide, etc.)
b. l'introduction de cultures fourragères sous pluies ou irriguées
c. l'introduction de méthodes de la coupe du foin et de l'ensilage.

3) La protection des pâturages contre les feux de brousse et l'exploitation abusive au moyen de:
a. pare-feu
b. contrôle et restriction de la coupe de la strate aborée
c. mises en défense et mise en repos de terrains suprexploités ou fragiles.

4) La limitation de la charge animale par:
a. une action éducative pour encourager les éleveurs à se désencombrer d'animaux excédentaires ou sans valeur
b. une action législative pour les obliger à éliminer ces animaux
c. la création de débouchés pour faciliter la décharge d'animaux
d. la mise à disponibilité de nouvelles étendues pastorales par une multiplication des puits pastoraux et forages
e. l'introduction d'un système de pâture controlée pour mieux répartir la charge animale existante, mesure qui doit être jumelée à
f. l'élaboration d'un code foncier pour définir le droit de pâture, c'est à dire lâccés aux terroirs.

5) la limitation du nomadisme et de la transhumance.

L'aptitude des interventions citées ci-dessus à contribuer valablement à la solution des problémes pastoraux et leur applicabilité dans le contexte sahélien est évaluée par la suite.

1. Toute initiative, practiquement, tendant à mitiger la carence en matière azotée en fin de saison séche, serait souhaitable. Parmi celles qui sont énumérées ci-dessus, l'encouragement des plantes indigènes retenant une certaine valeur azotée en cette période, semble être la plus prometteuse en général. L'ensemencement direct de graines produites dans des champs de multiplication ou récoltées en brousse peut être à la fois efficace et économique. Il s'agit de graines

d'espèces légumineuses (Zornia glochidiata, Indgofera spp., ect.) et d'autres herbacées riches en azote (Blephoris linariifolia). L'encouragement des graminées vivaces indigènes (Cenchrus ciliaris, Arisitida sieberana, ect.) est également très utile, mais le rôle alimentaire, quoique significatif, de ces plantes est secondaire par rapport à leur rôle écologique, c'est à dire leur contribution à l'aptitude des sols à résister aux facteurs érosifs.

L'introduction d'espèces exotiques est bien sur la plus aléatoire, puisque l'adaptabilité de ces plantes aux conditions sahéliennes reste à démontrer. Des plantes de très haute valeur fourragère et écologique sont pourtant connues (Opintia spp., Stylosanthes spp.,ect.) et ce genre d'action n'est nullement à écarter, même si l'on devrait se borner dans un premier temps à des essais sur une echelle modeste.

Des tentatives de réhabilitation de faciés dégradés au moyen de scarification superficielle ont connu des succés considérables (Penning de Vries, 1978; Stewart et Dulieu, 1979). Mais le coût de ces interventions semblerait les rendre peu applicables à un contexte nomade (Greenwood, 1980). Il a été prouvé (Penning de Vries, 1978 et 1975) que les faciés sablonneux sahéliens peuvent être rendus plus productifs par l'application d'engrais, puisque la disponibilité de phosphore et d'azote dans les sols est un facteur limitant de leur production potentielle. Le coût de l'application de cette solution sur une échelle significative semble être prohibitif. Le encouragement d'espèces légumineuses serait probablement une meilleure approche à ce problème.

La plantation ou la propagation par semis directs des plantes arbustives là où elles font défaut est un complément indispensable à toute action amélioratrice ou réhabilitatrice. Les arbustes sont à la fois la meilleure source de matière azotée en saison sèche, les meilleurs éléments anti-érosifs et (dans le cas des légumineuses telles que les Acacia, Dichrostachys spp. et Pterocarps spp.), les meilleurs fixateurs d'azote. L'introduction d'espèces ligneuses exotiques semblerait être inutile vu le nombre d'espèces indigènes de bonne qualité.

2. La distribution à titre payant de compléments alimentaires est très populaire chez les éleveurs, mais l'obtention de ceux-ci en quantités suffisantes n'est pas possible dans la plus grande partie du Sahel.

Quant à la culture de plantes fourragères (Cajanus cajans, Dolichos lablab, etc.), elle pourrait jouer un rôle très important dans les systèmes agricoles du Sahel, en créant une source de bon fourrage en saison sèche et, dans un système de rotation des cultures, en assurant le renouveau de la fertilité

des sols agricoles. Malheureusement, la notion de cultiver des plantes destinées à la consomation animale n'est pas acceptée par la plupart des habitants de la région. L'effort qu'exige les techniques de labour millénaires qui prévalent toujours dans cette partie du monde est tel que le cultivateur se voit (avec raison peut-être), contraint à consacrer son travail à la satisfaction des seuls besoins alimentaires humains.

L'introduction des techniques de la coupe opportune du foin et de l'ensilage serait plus prometteuse. De nombreuses personnes au Sahel, éleveurs et autres, pratiquent en saison sèche une coupe de pailles sèches, soit pour alimenter leurs animaux, soit pour la vente. Le fait de récolter ces mêmes plantes au moment opportun (fin de croissance, pour les graminées) augmenterait énormément la valeur du fourrage produit. Malheureusement, ce moment idéal coïncide souvent avec celui du travail champêtre, Il est néanmoins possible que cette pratique puisse devenir une spécialisation rentable pour certains éléments de la société.

3. La nécessité de la protection du couvert végétal contre les feux de brousse et la coupe abusive est évident, cet effort mérite bien d'être continué et renforcé. Faute de moyens, la mise en défense n'est guère ou jamais appliquée au Sahel, sauf dans un contexte de "projet". La valeur de cette technique, pourtant été démontrée à plusieurs reprises (Depierre et Billet, 1971; Poupon, 1977).

4. On reproche souvent aux éleveurs du Sahel de garder dans leurs troupeaux des animaux en surnombre; certains y voient la "cause" du surpâturage. Les documents récents tendent soit à nier l'existence de cette tendance, soit à minimiser son importance (Ketalaars, 1978 Shapiro, 1979). L'argument du Section V du présent rapport est que la dégradation environnementale au Sahel est attribuable aux systèmes anarchiques de la pâture plutôt qu'au surpâturage proprement dit.

Nous considérons que l'introduction d'un système de pâture contrôlée est la première priorité pour mettre l'exploitation des ressources pastorales sahéliennes sur une base plus rationnelle. Le contrôle de la pâture et la limitation de l'accès aux terroirs ne sont pas seulement nécessaires en eux-mêmes; ils sont la condition sine qua non de toute tentative d'amélioration des pâturages naturels car les résultats de ces efforts pourraient facilement être anéantis ou rendus superflus dans un contexte de pâture anarchique.

La formation de coopératives d'éleveurs pour faciliter la vente des animaux et des produits d'origine animale est très souhaitable là où les éleveurs eux-mêmes la souhaitent réellement. Là où ils sont hostiles ou indifférents à la création des entreprises de ce genre, elles sont condamnées à

l'échec. Il est évident que le besoin de structures nouvelles pour organiser une décharge rapide des animaux se fait sentir surtout dans les années difficiles.

Nos opinions à l'égard de la stratégie de la multiplication des points d'eau ont été amplement exposées au section V.

5. La limitation de la transhumance traditionnelle est souvent considérée comme souhaitable. Certes, elle simplifierait énormément la tâche du gestionnaire des pâturages. Il est pourtant indispensable de tenir compte du fait que les éleveurs n'abandonneront jamais volontairement cette stratégie qu'ils perçoivent comme étant leur meilleure garantie à long terme de la survie de leurs troupeaux sans qu'il leur soit proposé un système apte à leur fournir des garanties semblables dans une zone restreinte, pendant toute l'année et (dans la mesure du possible) dans les années de sècheresse. Tout système proposé devra donc permettre une exploitation optimale des ressources existantes; il doit également être assez souple pour permettre l'exode temporaire des troupeaux de terroirs mieux fournis. Dans un tel cas, l'accueil d'un troupeau sur un terroir auquel il est étranger aurait pour conditions l'accord du "propriétaire" et, deuxièmement, l'avis d'un service compétent de gestion des pâturages quant à la capacité du terroir en question à supporter la charge accrue.

VIII. REFERENCES

Adam, J.G. 1962. Itinéraires Botaniques en Afrique Accidentale; In: Journal d'Agriculture Trop. et de Bot. Appl.; T. IX, N° 3-6; p. 84-200 et T. IX; N° 7-10. p. 297-425.

Berhaut, J. 1976. Flore du Sénegal; 2e édition, Dakar, Libr. Clairafrique.

Boudet, G. 1976. Mali (case study); In: H. Le Houerou and B. Lundholm (eds): Can desert encroachment be stopped? Ecol. Bull. 24:137-154.

Boudet, G. 1975. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères; 2e édition; Rép. Française; Ministère de la Coopération, I.E.M.V.T.; Manuel N° 4; p. 256.

Boudet, G. et E. Duverger. 1961. Etude des pâturages naturels sahéliens: le Hodh (Mauritanie); Inst. Féd. de Recherches Zoötechniques; Bamako/I.E.M.V.T.; Paris. p. 157.

Clanet, J. 1977. Les Conséquences des années sèches 1969-1973 sur la mobilité des éleveurs du Kanem; In: Gallais, J. (ed.) Stratégies pastorales et agricoles des Sahéliens devant la sècheresse 1969-1974. CEGET/CNRS. Travaux et documents de Géographie Tropicales; N° 30; p. 237-259.

Daget, P. et J. Poissonet. 1971. Méthode d'analyse de la végétation des pâturages. Ann. Agron, 22:5-41.

Draz, O. 1969. The "Hema" System of Range Reserves in the Arabian Peninsula; FAO/PL; PFC/13.

Gillet, H. 1967. Essai d'évaluation de la biomasse végétale en zone sahélienne (végétation annuelle): In: Jour. Agric. trop. et de Bot. Appl. T. XIV; N°4-5. p. 123-159.

Greenwood, G.B. 1980. Thesis: Pastoral Development in the Sahel. Colorado State Univ., Fort Collins.

Ketalaars, S. 1978. Problèmes concernant l'élevage au Sahel: implication pour la recherche faite par le Projet "Production Primaire au Sahel"; Mimeo; p. 73.

Mosnier, M. 1961. Pâturages naturels sahéliens; région de Kaédi (Mauritanie); Maisons Alfort, I.E.M.V.T; 169 (Etude agrostologique N° 3).

Naegélé, A.F.C. 1977. Les Graminées des pâturages de Mauritanie. Etude N° 5; Pâturages et cultures fourragères; FAO; Rome.

Newby, J.E. 1974. An Ecological Inventory of the O; Rimé-O; Achim Faunal Reserve; WWF; Geneva, p. 278

Ozenda, P. 1958. Flore du Sahara septentrional et central; Paris, CNRS.

Penning de Vries, F. 1978. Results and perspectives of the Project "PPS" - a sketch halfway; Mimeo. p. 41

Penning de Vries, F., and H. Heemst. 1975. Potential Primary Production of unirrigated land in the Sahel; In: Evaluation and Mapping of Tropical African Rangeland. ILCA, Addis Ababa; p. 323-328.

Stewart, C.W.R. and D. Dulieu. 1979. Réhabilitation des parcours sableux et sablo-limoneux au secteur Serbeouel (Caméroun); CBLT/I.E.M.V.T.; Mimeo; p. 37

Swift, J. 1979. West African pastoral production systems. Working paper N° 3. Cen. for Research on Econ. Dev.; Univ. of Michigan; Ann Arbor; p. 102.

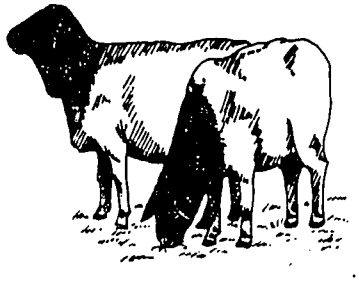
Valenza, J. et F. Fayolle. 1965. Notes sur les essais de charge de pâturages en République du Sénégal; Rev. Elev. Méd. Vét. pays trop.; 18(3):321-327.

Weber, F.R. 1977. Reforestation in Arid Lands; ACTION/Peace Corps, Program and Training Journal; Manual Serires N° 5.

CHAPITRE 3

ANNEXES

A-B-C-D



Annexe A

Les Procédés de Laboratoire du Sol

Les Analyses Physiques et Chimiques de Sol

Les caractéristiques suivantes ont été complétées pour chaque échantillon de sol: 1) pH, extrait H_2O 1:1; 2) conductivité électrique, (EC) extrait 1:1, 3) acidité extractible au buffer; 4) calcium plus magnésium; et 5) calcul de la capacité d'échange des cations et la base de saturation. D'autres analyses du sol ont été faites et elles sont indiquées par les résultats précédents. Ces tests comportent: les sels solubles, extrait 1:2 là où le EC est plus grand que 0,4 mm hos/cm; le sodium (pour le besoin du gypse) là où le pH dépasse 7,8; et l'équivalent en carbonate de calcium quand une réaction est observée avec un faible HCL. L'aluminium (acidité neutre au sel extractible) a été réalisé et complété pour plusieurs sols avec un pH en dessous de 5,0, mais les résultats ont été inférieurs de manière constante (textures sablonneuses), et n'ont pas été poursuivis.

Des appareils portatifs de prise de mesures utilisant des batteries ont été utilisés respectivement pour la détermination du pH et le EC; à savoir le type Chemtrix 40 mesurant le pH et le Mini appareil Model Hach 17250,1 mesurant la conductivité. Les analyses chimiques ont été faites à l'aide d'un Ensemble Laboratoire d'Analyses Pédologiques Hach SA-I model A 12317. [1]

Les propriétés d'échange des cations ont été déterminées par extraction avec du chlorure de potassium-triethanolamine buffer au pH 8,1. Les résultats peuvent être déviés dans les sols fortement acides donnant une sous-estimation du CEC (Young, 1976). Le sodium a été déterminé par le lessivage des échantillons de sol avec une solution concentrée de gypse et en notant le décroissement. Le carbonate de calcium a été déterminé par la mesure du volume de dioxide de carbonate généré par la réaction d'une quantité pesée de sol avec du HCL fort. Des corrections pour la température, l'élevation et la solubilité ont été réalisées. Les sols solubles totaux (1:2) ont été déterminés d'abord en dosant le carbonate et le bicarbonate, ensuite en passant l'extrait à travers de l'hydrogène sous la forme de résine. Le sondage de l'acidité libérée a donné une valeur équivalente au total des sols solubles (Hach Ag. Division, 1973). [2]

---

1. Les noms de marques et les numéros de modèles sont inclus à des fins d'information seulement.

2. Hach Agricultural Division, 1973. Instruction manual Hach soil analysis laboratory SA-I. P.O. Box 907, Ames, Iowa, U.S.A.

La texture du sol a été déterminée par la méthode du "toucher". Dans cette méthode la capacité d'un échantillon mouillé destiné a former un ruban est utilisée pour estimer les pourcentages respectifs du sable, du limon, et de l'argile. Les textures de plusieurs échantillons ont été complétées par la méthode de la pipette au laboratoire de la SONADER, à Nouakchott, et la correspondance entre les deux résultats était bonne. Le test à hydromètre et le tamisage pour les textures pour les échantillons étaient prévus mais il ne purent être réalisés suite aux problèmes d'envoi d'équipements.

Annexe B

Termes et Critères pour l'Estimation de Propriétés

et leurs Interprétations Sélectionnées de Sols

PENTE

NL - presque à niveau, 0 à 3%
GS - en pente douce, 3 à 6%
MS - modérément en pente, 6 à 10%
MST - modérément abrupte, 10 à 20%
ST - abrupte, >20%

PROFONDEUR

D - profond, 100 - 120 cm ou plus
MD - modérément profond, 50 - 100 cm
S - superficiel, 25 - 50cm
VS - très superficiel, <25 cm

TEXTURE

S - caillouteux, rocheux
G - graveleux
C - grossier, sable et terre grasse sablonneuse
MC - modérément grossier, sablo-glaiseux, fin sablo-glaiseux
M - moyen, très fin glaiseux, terre grasse, limono-glaiseux, limon
MF - modérément fin; argile-glaiseuse, terre grasse sablo-argileuse, limono-argileux
F - fin, sable argileux, limono-argileux, argile

FRAGMENTS (% de couverture de la terre)

0 - 0%
1 - 0,1%
2 - 0,1 à 3%
3 - 3 à 15%
4 - 15 à 90%
5 - plus de 90%

PERMEABILITE (cm/h)

VS - très lent, <0,1
S - lent, 0,1 à 0,5
MS - modérément lent, 0,5 à 1,5
M - modéré, 1,5 à 5,1
MR - modérément rapide, 5,1 à 15,2
R - rapide, 15,2 à 50,8
VR - très rapide, plus de 50,8

DRAINAGE INTERNE DU SOL

VP - très pauvrement drainé
P - pauvrement drainé
SP - quelque peu pauvrement drainé
MW - modérément bien drainé
W - bien drainé
SE - quelque peu excessivement drainé
ED - excessivement drainé

REACTION DU SOL (pH)

VSA - très fortement acide, <4,2
SA - fortement acide, 4,3 à 5,0
MA - modérément acide, 5,1 à 6,0
SA/N - légèrement acide/neutre, 6,1 à 7,3
MALK - modérément alcalin, 7,4 à 8,2
SALK - fort/très fortement alcalin, >8,2

CAPACITE D'EAU DISPONIBLE (Profondeur de 140 cm à la couche restrictive)

VL - très basse, 0 à 8 cm
L - basse, 8 à 15 cm
M - modérée, 15 à 23 cm
H - haute, >23 cm

TERMES DE REFERENCE

F - observation de terrain
FO - observation de terrain, autres membres de l'équipe de levé
S - description de site
A - reconnaissance aérienne
API - interprétation de photos aériennes
PI - information publiée

COUVERTURE VEGETALE % (aérienne et sol)

1 - plus de 75
2 - 50 à 75
3 - moins de 50

EROSION %

NS - non existante à légère, <25
M - modérée, 25 à 75%
SE - Sévère, 75

GROUPE D'EROSION EOLIENNE

1 - sables
2 - sables glaiseux
3 - terres grasses sablonneuses
4L - terres grasses calcaires
4 - mf et f, Sicl avec >35% d'argile
5 - terres grasses grossières (<18% d'argile)
6 - terres grasses fines
7 - sicl (<35% d'argile)
8 - pas soumis au déplacement

HASARD D'EROSION

1 - très léger
2 - léger
3 - modéré
4 - sévère
wi - le vent est l'agent principal
w - l'eau est l'agent principal

CONVENANCE A L'AGRICULTURE

S1 - hautement approprié
S2 - modérément approprié
S3 - marginalement approprié
SC - conditionnellement approprié
N1 - actuellement non approprié
N2 - non approprié permanent

COMPOSANT DE SOL

Terme utilisé pour désigner les principaux constituants de sols à l'intérieur d'une unité cartographique. Le composant 1 est le sol principal à l'intérieur de l'unité cartographique, suivi dans l'ordre par le composant 2 et le composant 3 (si nécessaire). Les composants sont définis par la pente, la profondeur, le drainage et la texture, et sont identifiés près du symbole supérieur de l'unité cartographique dans la Brève Description des Unités Cartographiques (section V).

Annexe C

Description de Profils et Sites avec Analyses Chimiques

Brèves Descriptions de Sites (non-profil)

Les descriptions suivantes présentent une abréviation des échantillons de sol non-profil. Seule la partie superficielle du sol est comprise dans la brève description; les couleurs de Munsell sont pour le sol sec. La classification taxonomique est réalisée le plus loin possible, compte tenu de la profondeur d'échantillonnage et des critères taxonomiques différenciateurs. Ces sites vont du plus productif au plus dépourvu de végétation. Plusieurs sites fournissent une indication de l'estimation des caractéristiques au sein d'une unité cartographique, lorsqu'ils sont comparés à une description de profil de sol et/ou un autre site, par exemple S2 et S4.

C3. 15°12' Lat. N et 11°59' Long. O. Terres de plateau, nues et graveleuses, 3% de pente, brun (7,5 yr 5/5). Terres grasses sablo-argileuses très fines et graveleuses avec des plaquettes d'argile, brun foncé (7,5 yr 4/4). Echantillon 0-25 cm. Notes: coupe franche de l'horizon B 2t; B 3ca a été observé, mais non échantillonné. Nombreuses zones de gravier et de dépôts de sable autour . Argid.

C5. 15°7' Lat. N et 11°56' Long. O. Terres de plateau disséquées, 3% de pente. Terres grasses argileuses, rouge-jaunâtre (5 yr 5/8). Echantillon de 0-25 cm. Notes: échantillonnée dans un ravin. Sévère érosion hydrologique. Ustalf.

C6. 14°49' Lat. N et 11°58' Long. O. Terres de plateau rocheuses, 2% de pente. Terres grasses schisteuses, brun-grisâtre (10 yr 5/2). Echantillons de 0-8 cm et de 8-25 cm. Notes: beaucoup de végétation, nombreux baobabs. Très argileuses à 8 cm; le sol s'est formé dans les joints et les fractures. Riche en matière organique . Mollic Ustorthent.

C8. 14°50'30" Lat. N et 12°10' Long. O. Terres hautes, 2% de pente. Terres grasses, sablonneuses, très fines, brun-rougeâtre (5 yr 5/3). Echantillons de 0-5 cm et de 5-20 cm. Notes: échantillonnées dans une zone avec croûte, surface nue. Des zones éparses avec des sables fixés sont communes sur la surface. Usatalfs.

C11. 15°08' Lat.N et 12° Long. O. Terres hautes (roches feldsphatiques). Sable fin, glaiseux, brun (7.5 yr 5/3) avec des écailles de mica. Echantillons de 0-15 et de 15-25 cm avec un échantillon de 0-10 cm de sable éolien fixé à côté. Notes: l'érosion en feuilles est sévère dans cette zone à pente douce. Haplustalfs.

C12. 15°58' Lat.N et 12°32' Long.O. Terres hautes,rocheuses (mica-schiste), 7% de pente, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6). Terres grasses claires, très caillouteuses. Echantillon de 0-15 cm. Notes: roche de surface blanche dans

l'unité, modérément en pente à modérément abrupte. Pas de végétation sur les terres hautes, légère végétation dans les positions alluviales. Lithic Torriorthent.

C13. 17°22' Lat.N et 15°40' Long.O. Alluvium vieux, 1% de pente. Terres grasses graveleuses, brun foncé (7,5 yr 5/6). Echantillons de 0-17 cm et 17-30 cm. Notes: surface nue. Haplargid typique.

S2. 17°02' Lat.N et 13°32' Long.O. Plaine alluviale (Oued Ketchi), pente 1%. Argile glaiseuse brune (7,5 yr 5/4). Echantillon de 0-17 cm. Quelques carbonates étaient visibles à 20 cm, surpâturés, mais bon aspect des arbres, dont l'Acacia Nilotica. Ustertic Torrifluvent.

S5. 16°47' Lat.N et 13°21' Long. O. Plateau, pente 1%. Terre grasse sablonneuse brune (7,5 yr 5/4). Echantillons de 0-13 cm et de 13-25 cm. Notes: cailloux et graviers (ferrugineux) étaient dominants dans le deuxième échantillon. La plupart de la végétation était localisée à un endroit où la profondeur à l'horizon caillouteux excède 25 cm. Orthents.

S9. 16°19' Lat.N et 13°19' Long.O. Plateau, pente 1%. Terre grasse, brun-rougeâtre (5yr 5/4). Echantillons de 0-15 cm et de 15-30 cm. Notes: très similaires à S5 avec une zone très graveleuse à 15 cm. Dans les petites dépressions, où une végétation plus dense existe, la profondeur à la zone graveleuse dans un site était de 35 cm. La végétation est plus importante ici qu'à S5 à cause de la pluviométrie plus importante. De nombreux arbres morts et une végétation dormante ont été notés (13/2/81). Orthents.

S15. 15°18' Lat.N et 12°13' Long.O. Terres hautes, pente 1%. Argile brun-sombre (7,5 yr 4/2) avec des plaquettes d'argile brun-sombre (7,5 yr 3/2). Echantillons de 0-35 cm et de 35 à 70 cm. Notes: échantillons pris dans le site nord du DRIG. Zone légèrement concave. Certaines zones sont peu profondes au schiste. Excellente production de végétation. Le nom local de ce sol est Katamangué (Bradley et al., 1977). Mollic Torrerts.

S16. 15°21' Lat.N et 12°14' Long. O. Plaine inondable, modérément large, pente 1%. Terre grasse argilo-limoneuse, brun-sombre (7,5 yr 4/4). Echantillon de 0-40 cm. Remarques: échantillonné dans une terre cultivée. Les fractures du sol étaient très grossièrement espacées; ce sol tend au vertic. Il semble très productif. Vertic Ustropepts.

S17. 15°28' Lat.N et 12°15' Long.O. Plaine inondable, modérément large, pente 1%. Terres grasses limoneuses brun-sombre (7,5 yr 4/4). Echantillons de 0-20 cm, 20-40 cm et 40-60 cm. Remarques: le sol a une structure en bloc, subangulaire, modérée, moyenne à l'horizon B. Fluventic Ustropepts.

B1. 18°03' Lat.N et 15°50' Long.O. Terrasse marine entre dunes de sable, pente 1%. Terres grasses très brun pâle (10 yr 8/3). Echantillons de 0-10 cm, 10-20 cm et de 20-30 cm. Notes: nu, du lessivage a eu lieu. Des coquillages très épars en surface, forte à très forte effervescence dans tous les échantillons. Calciorthis.

B5. 17°05' Lat.N et 13°56' Long.O. Vieux lit de lac (lac d'Aleg), pente 1%. Argile gris-foncé (10 yr 4/1). Echantillons de 0-12 cm et de 12-47 cm. Notes: quelques sables éoliens en surface. Echantillonné à la limite d'un champ de sorgho de décrue. Larges fractures à travers le profil, mais de l'humidité a été notée à 12 cm. La végétation indigène (Casia spp) était haute. Il y a inondation annuelle. Quelque peu pauvrement drainé avec quelques rejets de racines oxidées rouge-jaunâtre en surface. Ustertic Torrifluvents.

B11. 16°51' Lat.N et 15°15 Long.O. Sables alluviaux (est du lac R'Kiz). Sables fins et glaiseux mélangés, très brun foncé (10 yr 3.5/2). Echantillons de 0-17 cm, 17-30 cm, 30-49 cm et 49-68 cm. Excellent aspect des arbres et des herbes. Aquipsamments.

B15. 16°45' Lat.N et 15°28' Long.O. Alluvium. Argile glaiseuse lourde, gris très foncé (10 yr 3,5/1). Echantillons de 0-14 cm, 14-22 cm et 22-42 cm. Notes: site quelque peu pauvrement drainé. Marbrures dans le second échantillon. Aquic Torrifluvents.

B16. 16°38' Lat.N et 15°31' Long.O. Alluvium. Argile brun-grisâtre foncé (10 yr 4/2) avec peu de marbrures saillantes fines rouge-jaunâtres (5 yr 5/6); échantillon de 0-25 cm. Notes. échantillonné dans un champ de sorgho. Ustertic Torrifluvents.

K1. 16°35' Lat.N et 11°30' Long.O. Plaine de reg avec une mince couverture de sable éolien. Sable glaiseux lourd, brun (7,5 yr 5/4). Echantillons de 0-4 cm, 4-22 cm et 22-35 cm. Notes: Ustollic Haplargids.

K2. 16°32' Lat.N et 11°36' Long.O. Mi-pente inférieure d'une dune longitudinale, pente 8%. Sable fin, brun (7 yr 5/4). Echantillon de 0-15 cm. Notes: en croûte, surface dure et lisse avec quelques échappées de sable mobile. Torripsamment typique.

K3. 16°31' Lat.N et 11°36' Long.O. Interdure, position alluviale, pente 1%. Sable fin, brun (7 yr 4,5/2). Notes: la nappe phréatique est assez pr che pour que la surface puisse supporter des palmiers. Torrifluvent typique.

K4. 16°29' Lat.N et 11°42' Long.O. Position alluviale dans une plaine de reg, pente 1%. Argile, brun-grisâtre foncé (10 yr

4/2). Echantillons de 0-25 cm, 25-50 cm et 50-75 cm. Notes: bonne population d'Acacia Seyal. Vertic Torrifluvents.

K6. 15°54' Lat.N et 11°38' Long.O. Plaine, pente 2%. Argile glaiseuse brune (7,5 yr 5/4). Echantillons de 0-15 cm. Note: la surface est nue. Aridisols.

K10. 15°32' Lat.N et 15°32' Long.O. Plaine rocheuse, pente 1%. Terres grasses sablonneuses, brunes (7,5 yr 5/4). Echantillon de 0-5 cm. Notes: en certains endroits, ce sol supporte une bonne population d'arbres. Les roches mères sont bien fracturées. Lithic Torriothents.

K13. 15°38' Lat.N et 11°36' Long.O. Plaine de reg, pente 1%. Terres grasses graveleuses, rouge-jaunâtres (5 yr 4/6). Echantillon de 0-10 cm. Notes: surface nue. Orthids.

K17. 17°35' Lat.N et 11°19' Long.O. Plaine alluviale, pente 1%. Sols stratifiés glaiseux, brun vif (7,5 yr 5/6). Echantillon de 0-10 cm et de 10-25 cm. Notes: le bon aspect des arbres montre que le ruissellement à partir des pentes tout autour est bon dans la plupart des années. Torrifluvents typiques.

K18. 17°23' Lat.N et 11°11' Long.O. Playa, pente 1%. Argile limono-calcaire gris-brunâtre clair (10 yr 6/2). Echantillon de 0-15 cm. Calciorthid.

K20. 17°09' Lat.N et 11°21' Long.O. Plaine de reg avec une surface couverte de gravier et de sable grossier, pente 1%. Terres grasses argilo-sablonneuses, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6). Echantillon 0-15 cm. Notes: structure fortement développée avec des plaquettes d'argile. Argid.

K21. 17°03' Lat.N et 11° 23' Long.O. Sables éoliens fixés, pente 3%, tertre. Sable fin et glaiseux, brun (7,5 yr 5/4). Echantillon de 0-15 cm. Notes: surface faiblement en croûte. Torripsamment typique.

K22. 16°30' Lat.N et 11°05' Long.O. Plaine nue,pente 1%. Terres glaiseuses sablonneuses, brun (7,5 yr 5/4). Echantillons de 0-7 cm et de 7-15 cm. Notes: du sable semi-fixé soufflé par le vent couvre ce sol par endroits. Aridisol.

K23. 16°23' Lat.N et 11°31' Long.O. Plaine alluviale ravinée (profondeur 1/2 mètre), pente 2%. Argile glaiseuse, brun foncé (10 yr 4/3). Echantillons de 0-13 cm et de 13-18 cm. Moins de 50% couvert d'herbes, surface dure. Fluvent.

K26. 16°02' Lat.N et 12°03 Long.O. Plaine alluviale mince, pente 1%. Argile glaiseuse brune (10 yr 5/3). Echantillon de 0-10 cm. Notes: extrêmement dure, consistance sèche. Bien végétée. Torrifluvent.

K27. 16°09' Lat.N et 12°03 Long.O. Plaine alluviale large, pente 1%. Terres grasses argilo-limoneuses, brun (7,5 yr 5/3). Echantillon de 0-15 cm. Notes: champ cultivé (shorgho) et résidus pâturés par les animaux. Il y avait un ravin de 2 m de profondeur au centre du champ. Torrifluvent.

R1. 16°45' Lat.N et 16°15' Long.O. Dune de sable fixée. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4). Echantillon de 0-20 cm et de 20-40 cm. Notes: site hautement surpâturé et sévèrement érodé. Ustic Torripsamment.

R2. 16°45' Lat.N et 16°15' Long.O. Terrasse marine entre les dunes. Terres grasses argilo-sablonneuses fines, brun-grisâtre très foncé (10 yr 3/2). Echantillon de 0-25 cm. Notes: surface nue, sels visibles à 20 cm. Argid.

R3. 16°32' Lat.N et 15°36' Long.O. Delta du Fleuve Sénégal. Argile mélangée, brun (10 yr 5/3). Echantilon de 0-15 cm. Notes: sol glaiseux très pauvrement drainé. Echantilon pris dans un champ de sorgho. Vertisol.

R4. 16°30' Lat.N et 15°46' Long.O. Delta du Fleuve Sénégal. Terres grasses argilo-limoneuses, gris-rosâtre (7,5 yr 6/2) avec un peu de marbrures rouge-jaunâtres saillantes (5 yr 5/6). Echantillon de 0-25 cm. Notes: nu. Aquic Ustifluvent.

R5. 16°29' Lat.N et 15°23' Long. O. Delta du Fleuve Sénégal. Argile glaiseuse lourde, brun-jaunâtre (10 yr 5/4) avec des marbrures communes, moyennes, distinctes, rouge-jaunâtres (5 yr 5/6). Echantillon de 0-25 cm. Notes: sels visibles à 10 cm. Structure prismatique. Halaquept.

R6. 16°20' Lat.N et 16°22' Long.O. Dune fixée du littoral. Sable, brun (7,5 yr 5,5/4). Echantillon de 0-25 cm. Notes: bonne matière organique. Ustic Torripsamment.

PROFIL DE SOL C1

- Classification: typic Haplargids
- Localisation: 17° 23' Lat N et 13° 12' Long.O.
- Physiographie: vieille plaine sédimentaire
- Topographie: presque à niveau (1% pente rectiligne avec légère orientation nord.)
- Végétation: couvert éparse, Acacia flava et Balanites aegyptiaca

- Date: 12/5/81

- Remarques: surface de pavé de désert clair (gravier classe 2).

B1. 0-15 cm. Argile-glaiseuse claire, brun-rougeâtre (5 yr 4/5) moite; forte structure en bloc, moyenne, subangulaire; légèrement dur et collant, peu de racines fines; pH 7,2 légèrement effervescent ; limite claire, lisse.

B2tca. 15-34 cm. Argile glaiseuse, brune (7,5 yr 5/5) avec quelques plaquettes d'argile brune (7,5 yr 4/4) et quelques cailloux, brun-foncé (7,5 yr 4/4) moite; forte structure en bloc, moyenne subangulaire; dur et collant très peu de racines fines; pH 7,7 fortement effervescent ; limite claire lisse.

C1ca. 34-45 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse, brune (7,5 yr 5,5/5) avec quelques cailloux, brune (7,5 yr 4,5/5) moite; massive; dur et collant, très peu de racines; pH 7,9 violemment effervescent.

PROFIL DE SOL C2

- Classification: typic Haplustalf

- Localisation: 15° 34'40' Lat. N et 11° 9' Long O.

- Physiographie: éventail colluvial

- Topographie: en pente douce (5%) pente rectiligne de longueur moyenne avec orientation nord. Echantillon dans une position en mi-pente.

- Végétation: jachère de brousse, bonne regénération, Combretum glutinosum cenchrus spp..., et quelques petits palmiers.

- Date: 13/5/81

- Remarques:

A11. 0-13 cm. Sable fin glaiseux, brun (7,5 yr 5/4), moite foncé (7,5 yr 4/4); structure massive à granulaire; légèrement dur et non collant; très peu de fines racines; pH 6,4; limite claire et lisse.

A12. 13-29 cm. Terre grasse sablonneuse, brun-rougeâtre (5 yr 4/4), moite, dur non collant; fines racines communes; pH 6,5; limite claire, lisse.

B1. 29-43 cm. Terre grasse sablonneuse fine, brun-rougeâtre (5 yr 4/5), moite brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/5);

structure massive; dure et légèrement collante; fines racines communes; pH 6,9; limite claire, lisse.

B2t. 43-65 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 4,5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 3,5/6); structure en bloc, modérée, moyenne subangulaire; dur et collant, très peu de racines fines; pH 6,9. Plusieurs filaments de la $CaCO_3$ dans la plus basse partie de cet horizon.

PROFIL DE SOL C4

- Classification: typic Haplustalf

- Localisation: 15°9' Lat. N et 11°59' Long.O

- Physiographie: Terres hautes

- Topographie: presque à niveau (1%) pente rectiligne avec orientation ouest

- Végétation: jachère de brousse. Couverture pauvre d'herbes et d'arbres, Combretum glutunosum, Gueira Senegalensis, Balanites aegyptiaca.

- Date: 15/5/81

- Remarques: la localisation est proche du Site Est du DRIG.

A1. 0-19 cm. Fine terre grasse sablonneuse, brun-rougeâtre (5 yr 5/3), moite, brun rougeâtre (5 yr 4/3); structure massive, légèrement dur et non collant; peu de fines et moyennes racines; pH 4,9; limite claire, lisse.

B1. 19-34 cm. Fine terre grasse sablonneuse, brune (7,5 yr 5/4); moite brun-foncé (7,5 yr 5/3); structure massive, légèrement dur et non collant peu de racines fines et moyennes racines; pH 4,5; limite claire lisse.

B21t. 34-49 cm. Fine terre grasse sablonneuse, brun-rougeâtre (5 yr 5/5), avec plusieurs arcades d'argile visibles; moite brun-rougeâtre, (5 yr 4/5); structure massive; légèrement dur et non collant; peu de racines fine et moyennes, pH 4,7; limite claire, lisse.

B22t. 49-63. Fine terre grasse sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure massive; légèrement dur et non collant; très peu de racines fines; pH 4,9.

PROFIL DE SOL C7

- Classification: typic Haplustalf

- Localisation: 14°49'20" Lat.N et 12°2'30" Long.O

- Physiographie: terres hautes (matériau alluvial)

- Topographie: Presque à niveau (2%) pente rectiligne avec orientation sud

- Végétation: bon couvert d'arbres et d'herbes courtes, nombreux Baobabs, Acacia Senegal, A. Seyal.

- Date: 15/5/81

- Remarques: Tend au vertic

A1. 0-10 cm. Légère argile glaiseuse graveleuse, brun-foncé (7,5 yr 4/4) moite brun-foncé (7,5 yr 3/3), forte structure fine angulaire; dur et légèrement collant; fines racines communes; pH 6,7; limite claire, lisse.

B21t. 10-30 cm. Lourde argile glaiseuse, graveleuse, brune (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); forte structure prismatique en partie à structure en bloc, modérée, moyenne, subangulaire; dur et collant; racines fines communes pH 7,8; limite claire,lisse.

B22tca. 30-45 cm. Lourde argile glaiseuse, graveleuse, brune (7,5 yr 5,5/4), avec beaucoup de plaquettes d'argile, brun-foncé (7,5 yr 4/4), moite brun-foncé (7,5 yr 4/4); forte structure moyenne prismatique à modérée, moyenne subangulaire en bloc; très dur et collant; pH 8,3.

PROFIL DE SOL C9

- Classification: Vertic Eutrocrept

- Localisation: 14° 50' Lat N. et 12° 12' Long O.

- Physiographie: Plaine alluviale

- Topographie: Presque à niveau (1%) pente rectiligne avec oreintation sud

- Végétation: Vieille jachère de brousse. Dense population d' Acacia Seyal

- Date: 16/5/81

- Remarques: cette zone a plusieurs stades de repousse d'anciens champs. De petites dépressions légères sont vertisols, minces fractures de la base Ap à 60 cm. Tendance au mollisol.

Ap. 0-17 cm. Lourde terre grasse argilo-limoneuse, brun-jaunâtre (10 yr 4/4). Moite, brun-jaunâtre foncé (10 yr 4/4); structure granuleuse modérée, moyenne; légèrement dur et collant, racines fines nombreuses et communes; pH 8,0 fortement effervescent; limite claire, lisse.

B2. 17-35 cm. Argilo-limoneux, brun (10 yr 5/3) avec quelques cailloux et plaquettes d'argile, brun (10 yr 4/3): moite, brun foncé (10 yr 3/3); forte structure en bloc, moyenne angulaire très dur et collant; racines fines communes; pH 8,2, violemment effervescent; limite graduelle, lisse.

Clca. 35-55 cm. Argile glaiseuse, brun-jaunâtre (10 yr 5/4) avec facettes poussées (10-30°) et bords bien rangés, brun-foncé (10 yr 4/3); moite brun-jaunâtre foncé (10 yr 4/4); fortes plaques moyennes et grossières; très peu de racines fines et grossières; pH 8,4; violemment effervescent.

PROFIL DE SOL C10

- Classification: Ustic Dystropepts

- Localisation: 15°9' Lat N et 12° 26' Long O.

- Physiographie: Terres hautes (roches feldsphatiques)

- Topographie: mi-pente basse d'une longue pente douce (3%) avec orientation ouest.

- Végétation: nue, quelques Balanites aegyptiaca.

- Date: 16/5/81

- Remarques: Zone nue, en croûte. Des écailles de mica apparaissent et forment un phénomène d'auto-étanchéitié. Des dépôts de sable éolien fixés sont nombreux, mais sont en train d'être déplacés par l'érosion.

A1. 0-15 cm. Fine terre grasse sablonneuse, brun-rougeâtre (5 yr 5/3) avec des écailles de mica, moite-rougeâtre foncé (5 yr 3/3); structure massive, légèrement dur et non collant; peu de racines fines; pH 4,6 limite claire, lisse.

B1. 15-25 cm. Très fine terre grasse sablonneuse avec écailles de mica, brune (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure massive; légèrement dur et non collant, très peu de racines fines, moyennes et grossières; pH 5,0; limite graduelle, lisse.

B2. 25-36 cm. Fine terre grasse sablonneuse avec écailles de mica, brune (7,5 yr 5/4); moite, brun-foncé (7,5 yr

5/4); structure massive; dur et légèrement collant, pas de racines; pH 5,1; limite graduelle, lisse.

C1. 36-60 cm. Fine terre grasse sablonneuse, très brune (7,5 yr 5/6) avec des écailles de mica; moite, brun-foncé (7,5 yr 5/4); structure massive; légèrement dur et légèrement collant; pas de racines; pH 4,9.

PROFIL DE SOL B2

- Classification: Typic Torripsamment

- Localisation: 17° 33' Lat.N 14° 43' Long.O

- Physiographie: Dune de sable

- Topographie: Bas de pente d'une pente de dune complexe, légèrement concave pente 7%, orientation nord-ouest

- Végétation: Nue avec peu d'arbres, Balanites aegyptiaca, Leptadenia spartium

- Date: 9/3/81.

- Remarques: Sables en [illegible]lacement. Humidité à 26 cm. Echantillonné [illegible] le Site d'Intervention à Boutilimit.

C1. 0-26 cm. Sable fin rouge-jaunâtre, (5,5 yr 5/8), moite, rouge-jaunâtre, (5 yr 4/8); structure granulaire, mou et non collant, pas de racines; pH 7,6; limite claire, lisse.

A1. 26-57 cm. Sable fin rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); moite, rouge-jaunâtre, (5 yr 4/8); structure granulaire, mou et non collant, pas de racines; pH 7,4; limite graduelle, lisse.

C2. 57-80 cm. Sable fin rouge-jaunâtre (5 yr 5/7); moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/7); structure granulaire; mou et non collant; pas de racines; pH 7,4; limite graduelle, lisse.

C4. 80-120 cm. Sable fin rouge-jaunâtre (5 yr 5/8); moite, rouge-jaunâtre; structure granulaire, mou et non collant; pas de racines; pH 7,6.

PROFIL DE SOL B3

- Classification: Typic Torripsamment

- Localisation: 17° 09' Lat.N et 14° 08' Long.O

- Physiographie: Dune de sable fixée

- Topographie: En côte, pente 5%, zone sablonneuse entre des dunes plus abruptes avec orientation nord-ouest

- Végétation: Presque couvert d'herbes avec quelques arbres, Balanites aegyptiaca, Commiphora africana Leptadenia spartium, Cenchrus spp, Calotropis procera.

- Date: 9/3/81

- Remarques: Très pâturé, modérément érodé. Les horizons A sont légèrement développés.

A1. 0-45 cm. Sable fin rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); moite rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); faiblement cimenté; structure granulaire; racines fines peu communes et communes et commencées; pH 7,4; limite graduelle, lisse.

AC. 45-73 cm. Couleurs, texture et consistence identiques à celles ci-dessus; peu de racines fines; pH 7,4; limite graduelle, lisse.

C1. 73-95 cm. Sable fin rouge-jaunâtre (5 yr 5/8); moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/8); faiblement cimenté, structure granulaire; mou et non collant, peu de racines fines; pH 7,5.

PROFIL DE SOL B4

- Classification: Ustollic Camborthids

- Localisation: 17° 06' Lat.N et 14° 03' Long.O

- Physiographie: Vieille plaine alluviale

- Topographie: Presque à niveau (1%); pente rectiligne (non disséquée) avec orientation nord-est

- Végétation: Presque couvert d'herbes et d'arbres, Balanites aegyptiaca

- Remarques: Très pâturée dans les zones aux alentours, la végétation est plus dense ou plus épaisse suivant la profondeur de l'horizon graveleux. Très grossier, des fractures fines sont notées à 50 cm de la base de l'horizon A1. L'horizon en surface est un dépôt éolien, remanié par le vent.

A11. 0-23 cm. Sable fin glaiseux, brun (7,5 yr 5,5/4); moite, brun (7,5 yr 4,5/4); structure granulaire; faiblement cimentée; légèrement dur, non collant; peu de racines moyennes et racines fines communes; pH 7,0; limite abrupte, lisse.

A12. 23-45 cm. Fine terre grasse, sablo-argileuse, brun (7,5 yr 4,5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); faible moyenne subangulaire; structure en bloc; légèrement dur et légèrement collant; fines racines communes; pH 7,4; limite claire, lisse.

B2. 45-75 cm. Terre grasse, sablo-argileuse, brun-foncé (7,5 yr 4/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); faible moyenne subangulaire, structure en bloc; légèrement dur et légèrement collant; fines racines communes; pH 6,8; limite claire, lisse.

C1. 75-90 cm. Terre grasse sablonneuse et graveleuse, brun (7,5 yr 5/4); moite brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure massive; légèrement dur et légèrement collant; peu de racines fines; pH 7,8.

PROFIL DE SOL B6

- Classification: Typic Camborthids

- Localisation: 17° 01' Lat.N et 13° 56' Long.O

- Physiographie: Vieille plaine, terminal continental

- Topographie: légère dépression, 1% pente concave avec orientation nord-est

- Date: 10/3/81

- Végétation: Presque couvert d'herbes et d'arbres, Acacia flava, Boscia senegalensis, Balanites aegyptiaca, Commiphara africana

- Remarques: Quelques additions de sable éolien en surface et aux faces des agrégats. Le sol tend au vertic. Le site est bien végété.

A1. 0-11 cm. Argile glaiseuse, brune (7,5 yr 5,5/4); moite, brun-foncé (7,5 yr 4,5/4); structure en bloc, modérée, moyenne, subangulaire; dur et collant; peu de racines fines et moyennes;pH 6,0; limite abrupte, lisse.

B2. 11-18 cm. Terre grasse argilo-limoneuse, brun-jaunâtre (10 yr 5/4); moite, brun-jaunâtre foncé (10 yr 4/4); structure en bloc, faible moyenne subangulaire; dur et collant; peu de racines fines; pH 6,5; limite claire et lisse.

B3ca. 18-45 cm. Argile glaiseuse, brun-jaunâtre (10 yr 5,5/4); moite, brun-jaunâtre foncé (10 yr 4,5/4); structure en bloc, faible moyenne subangulaire; dur et collant; peu de racines fines; pH 7,8; fortement effervescent; limite claire, lisse

C1ca. 45-47 cm. Couleurs et consistence identiques à ci-dessus; argile glaiseuse; structure massive; peu de racines fines; pH 8,0.

PROFIL DE SOL B7

- Classification: Vertic Haplargid

- Localisation: 16° 58' Lat.N et 13° 55' Long.O

- Physiographie: Vieille plaine alluviale

- Topographie: Légèrement concave, presque à niveau (1%) pente avec orientation est

- Date: 10/3/81

- Végétation: Totalement couvert de Cassia tora

- Remarques: Echantillonné près d'un champ de Sorgho. Présence de fractures avec un espacement de 18 cm, une profondeur de 40 cm et les fractures en surface ont une largeur de 2 cm.

A1. 0-19 cm. Argile glaiseuse, brun (7,5 yr 5/4); moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure en partie modérée, moyenne et fine subangulaire, dur et collant; peu de racines fines et moyennes; pH 6,9; limite claire, lisse.

B21tca. 19-33 cm. Lourde argile glaiseuse, brun (7,5 yr 4/4) avec des films d'argile, brun-foncé (7,5 yr 4/3) en surface des agrégats; moite brun-sombre (7,5 yr 4/3); structure forte angulaire en bloc; dur et collant, peu de racines fines, pH 7,8 fortement effervescent; limite graduelle, lisse.

B22tca. 33-40 cm. Couleurs, texture et consistance identique à ci-dessus; structure en partie forte, grossière prismatique à structure forte en bloc moyenne subangulaire; dur et collant; peu de racines fines, pH 7,6; fortement effervescent.

PROFIL DE SOL B8

- Classification: Ustic Torripsamment

- Localisation: 16° 52' Lat.N et 14° 02 Long.O

- Physiographie: Dune de sable fixée

- Topographie: Zone en crête. Site légèrement concave, en pente douce (3%) avec orientation ouest

- Végétation: Bon couvert d'herbes et peu d'arbres, Cenchrus spp., Balanites aegyptiaca

- Remarques: Zone sévèrement érodée, faiblement cimentée, les croûtes sont communes

A11. 0-10 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4); brun foncé (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes et peu de racines moyennes; pH 7,0; limite claire, lisse.

A12. 10-40 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); faiblement cimenté; structure granulaire; mou et non collant, peu de racines fines; pH 5,6; limite graduelle, lisse.

AC. 40-57 cm. Couleurs, texture, structure et consistance identiques à ci-dessus; peu de racines; pH 6,2; limite claire, lisse.

C1. 57-97 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/7); moite rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); faiblement cimenté à structure granulaire; mou et non collant; peu de racines; pH 5,8.

PROFIL DE SOL B9

- Classification: Ustollic Haplargid
- Localisation: 16° 53' Lat.N et 14° 56' Long.O
- Physiographie: Vieille terrasse marine entre les dunes
- Topographie: Presque à niveau (2%) pente rectiligne
- Date: 11/3/81
- Végétation: Couvert presque nu avec peu d'arbres, Balanites aegyptiaca, Calotrophis procera, Acacia raddiana
- Remarques: Coquillages épars en surface. Tous les horizons sont fortement effervescents, Clca est violemment effervescent. Surface nue.

A1. 0-27 cm. Terre grasse, brun-grisâtre foncé (10 yr 4/2), moite très foncé brun-grisâtre (10 yr 3/2); manque de structure; légèrement dur et légèrement collant; peu de racines fines; pH 7,8; limite claire, lisse.

B2t. 27-37 cm. Argile glaiseuse, brun-jaunâtre foncé (10 yr 4/4); moite brun foncé (10 yr 3/3); structure faible, moyenne subangulaire, légèrement dur et légèrement collant; peu de racines fines; pH 7,8; limite abrupte, lisse.

B3ca. 37-57 cm. Terre grasse, brun pâle (10 yr 6/3); moite, brun-foncé (10 yr 4/3) manque de structure; légèrement dur et légèrement collant; pas de racines; pH 7,8.

PROFIL DE SOL B10

- Classification: Ustertic Haplargids
- Localisation: 16° 54' Lat.N et 15° 10' Long.O
- Physiographie: Vieille plaine alluviale
- Topographie: Pente douce (3%) rectiligne avec orientation sud
- Date: 11/3/81
- Végétation: Bon couvert d'arbres
- Remarques: Mince incursion de sable éolien en surface. Minces fractures à 45 cm, très grossièrement espacées. Pauvrement drainé.

A1. 0-13 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse, gris-foncé (10 yr 4/4); moite, très gris-foncé (10 yr 3/1); structure en bloc grossière subangulaire; dur et collant; peu de racines fines; pH 5,8; limite claire, lisse.

B1. 13-24 cm. Mélange de couleurs de sol, lourde terre grasse sablonneuse brun-grisâtre (10 yr 5/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); moite brun-grisâtre foncé (10 yr 4/2) et noir (10 yr 2,5/1); structure en partie modérée; dur et collant; peu de racines fines; pH 6,2; limite claire; lisse.

B2t. 24-45 cm. Mélange de couleurs: terre grasse argilo-sablonneuse brun-grisâtre clair (10 yr 6/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); moite, brun grisâtre foncé (10 yr 5/2) et très gris foncé (10 yr 3/1); structure en partie modérée moyenne prismatique à forte en bloc, moyenne subangulaire, très dur et collant; très peu de racines fines; pH 6,2; limite abrupte, lisse.

C1. 45-65 cm. Mélange de couleurs: terre grasse sablonneuse, gris-clair (10 yr 7/2) et gris foncé (10 yr 3/1); moite, brun-grisâtre (10 yr 5/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); structure massive; dure et légèrement colliante; très peu de racines fines; pH 6,7.

PROFIL DE SOL B10

- Classification: Ustertic Haplargids

- Localisation: 16° 54' Lat.N et 15° 10' Long.O

- Physiographie: Vieille plaine alluviale

- Topographie: Pente douce (3%) rectiligne avec orientation sud

- Date: 11/3/81

- Végétation: Bon couvert d'arbres

- Remarques: Mince incursion de sable éolien en surface. Minces fractures à 45 cm, très grossièrement espacées. Pauvrement drainé.

A1. 0-13 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse, gris-foncé (10 yr 4/4); moite, très gris-foncé (10 yr 3/1); structure en bloc grossière subangulaire; dur et collant; peu de racines fines; pH 5,8; limite claire, lisse.

B1. 13-24 cm. Mélange de couleurs de sol, lourde terre grasse sablonneuse brun-grisâtre (10 yr 5/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); moite brun-grisâtre foncé (10 yr 4/2) et noir (10 yr 2,5/1); structure en partie modérée; dur et collant; peu de racines fines; pH 6,2; limite claire; lisse.

B2t. 24-45 cm. Mélange de couleurs: terre grasse argilo-sablonneuse brun-grisâtre clair (10 yr 6/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); moite, brun grisâtre foncé (10 yr 5/2) et très gris foncé (10 yr 3/1); structure en partie modérée moyenne prismatique à forte en bloc, moyenne subangulaire; très dur et collant; très peu de racines fines; pH 6,2; limite abrupte, lisse.

C1. 45-65 cm. Mélange de couleurs: terre grasse sablonneuse, gris-clair (10 yr 7/2) et gris foncé (10 yr 3/1); moite, brun-grisâtre (10 yr 5/2) et gris très foncé (10 yr 3/1); structure massive; dure et légèrement collante; très peu de racines fines; pH 6,7.

PROFIL DE SOL B12

- Classification: Cumulic Hapustolls

- Localisation: 16° 43' Lat.N et 15° 48' Long.O

- Physiographie: Bout d'interdune. Sable déposé par le vent et l'eau

- Topographie: En crête, en pente douce (3%) avec orientation e

- Date: 12/3/81

- Végétation: Bon couvert d'herbes et d'arbres, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca.

- Remarques: Des "Krotovina" ont été observés dans l'horizon AC. Les horizons AC et C1 ont peu de cailloux, racines fines, distinctes, rouge-jaunâtres (5 yr 5/6).

A11. 0-23 cm. Sable fin glaiseux, brun (7,5 yr 4,5/4); moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3) structure granulaire; mou et non collant peu de racines fines et moyennes; pH 6,2; limite abrupte, lisse.

A12. 23-37 cm. Sable fin glaiseux, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3,5/4); moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/2,5); structure granulaire, mou et non collant; peu de racines fines et moyennes; pH 6,5; limite graduelle, lisse.

AC. 37-62 cm. Couleurs, consistance et structure identiques à ci-dessus, lourd sable fin glaiseux; peu de racines fines; pH 6,5; limite graduelle, lisse.

C1. 62-104 cm. Lourd, sable fin glaiseux, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/3); structure granulaire; moite et non collant; très peu de racines; pH 6,7.

PROFIL DE SOL B13

- Classification: Ustic Torripsamments
- Localisation: 16°56' Lat.N et 15°39' Long.O
- Physiographie: Interdune
- Topographie: En croûte, site en pente douce (3%) avec orientation sud-est.
- Date: 12/3/81
- Végétation: bon couvert d'arbres avec quelques herbes, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca.
- Remarques: Echantillonné dans le site d'intervention de Méderdra.

C1. 0-8 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4) ; moite, bru foncé (7,5 yr 4/4); faiblement cimenté, granulaire, mou et non collant; peu de racines fines et moyennes; pH 7,3; limite claire, lisse.

C2. 8-65 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 4,5/4), moite, brun foncé (7,5 yr 4/4); faiblement cimenté, granulaire, mou et non collant; racines fines communes et peu de racines grossières et moyennes dans la partie haute de l'érosion; pH 7,2; limite graduelle, lisse.

C3. 65-85 cm. Couleurs, texture, structure et consistance identiques à ci-dessus; peu de racines fines; pH 7,2.

PROFIL DE SOL B14

- Classification: Typic Natrargid
- Localisation: 16°55' Lat.N et 15°13' Long.O
- Physiographie: Terrasse marine
- Topographie: Presque à niveau (2%), pente rectiligne avec orientation est.
- Date: 12/3/81
- Végétation: Peu de couvert, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca
- Remarques: Sables éoliens formant un couvert de surface à profondeur variable.

A1. 0-11 cm. Sable glaiseux, brun (7,5 yr 5,5/2); moite, brun (7,5 yr 4,5/2), structure massive à granulaire, légèrement dure et non collante; peu de racines fines; pH 7,4; limite abrupte, en vague.

B21t. 11-22 cm. Argile glaiseuse, brun (7,5 yr 4,5/2), moite, brun foncé (7,5 yr 3,5/2), structure forte moyenne en colonne en partie à forte structure moyenne angulaire en bloc, extrêmement dur et collant; peu de racines fines aux faces des agrégats; pH 7,3; limite claire, lisse.

B22tca. 22-50 cm. Lourde terre grasse argilo-sablonneuse, brun (7,5 yr 5/2), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/2); structure en partie forte moyenne prismatique à structure forte moyenne en bloc moyenne angulaire; extrêmement dur et collant; peu de fines racines aux faces des agrégats; pH 8,5.

PROFIL DE SOL K5

- Classification: Ustic Torripsamment
- Localisation: 16°18' Lat.N et 11°40' Long.O
- Physiographie: Dune de sable fixée
- Topographie: Modérément abrupte (6%), basse partie d'une longue pente rectiligne avec orientation ouest, le sol est couvert de courtes herbes et peu d'arbres, Balanites aegyptiaca et Cenchrus Spp.
- Date: 23/1/81
- Végétation: Plein couvert avec de courtes herbes et peu d'arbres Balanites aegyptiaca et Cenchrus spp.
- Remarques: Le surpâturage est évident, mais la couverture du sol est toujours suffisante pour prévenir une érosion grave.

A1. 0-10 cm. Sable fin glaiseux, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3), structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes et peu communes; pH 6,8; limite claire, lisse.

AC. 10-30 cm. Sable fin, brun-foncé (7,5 yr 5/6); moite, brun (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines très fines; pH 7,0; limite claire, lisse.

C1. 30-50 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); moite rouge-jaune (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et collant; peu de racines fines; pH 7,0.

PROFIL DE SOL K7

- Classification: Ustic Torripsamment
- Localisation: 15°45' Lat.N et 11°41' Long.O
- Physiographie: Sables éoliens fixés
- Topographie: Presque à niveau (2%) pente rectiligne avec orientation sud
- Végétation: Plein couvert d'herbes et peu d'arbres, Cenchrus spp. et Balanites aegyptiaca
- Date: 23/1/81
- Remarques: Echantillonné en coupe dans la partie supérieure d'un ravin. Le premier horizon est un dépôt récent de sable éolien.

A11. 0-5 cm. Sable, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; peu de fines racines; pH 7,5; limite très abrupte, lisse.

A12. 5-28 cm. Sable glaiseux, brun-foncé (10 yr 4/3); moite, brun-foncé (10 yr 3/3); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines peu communes à communes; pH 6,5; limite graduelle, lisse.

AC. 28-40 cm. Sable glaiseux, brun (7,5 yr 4,5/5), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; peu de fines racines; pH 6,8; limite claire, lisse.

C1. 40-60 cm. Sable glaiseux, brun (7,5 yr 4/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; peu de fines racines; pH 6,5.

PROFIL DE SOL K9

- Classification: Ustic Torripsamment
- Localisation: 15°36' Lat.N et 11°42' Long. O
- Physiographie: Sables éoliens fixés
- Topographie: Presque à niveau (2%) pente rectiligne avec orientation sud
- Végétation: Plein couvert d'herbes et d'arbres, Cenchrus spp, Combretum glutinosum, Balanites aegyptiaca.
- Date: 23/1/81
- Remarques: Légèrement érodé, quelques croûtes d'algues. Peu d'évidence de pâture. Graduel aux alfisols.

A11. 0-15 cm. Sable fin, glaiseux, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes à peu communes; pH 6,1; limite claire, lisse.

A12. 15-25 cm. Sable fin, glaiseux, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines peu communes à communes; pH 6,0; limite claire, lisse.

C1. 25-40 cm. Sable fin, glaiseux, brun-rougeâtre (5 yr 5/4), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et non collant; racines fines peu communes à communes; pH 6,9.

PROFIL DE SOL K11

- Classification: Aridic Haplustalf
- Localisation: 11°39' Lat.N et 15°33' Long.O
- Physiographie: Terres hautes, sablonneuses (colluvium).
- Topographie: En pente douce (4%) mi-pente d'une pente courte et rectiligne avec orientation nord
- Végétation: Herbes courtes
- Date: 24/1/81
- Remarques: Sévèrement érodé, taches de sable éolien, partiellement végété (horizon C1). Plusieurs zones à surface en croûte.

A11. 0-14 cm. Sable glaiseux, brun-rougeâtre (5 yr 5/4), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); structure granulaire, mou et non collant; fines racines communes; pH 5,8; limite très abrupte, lisse.

A12. 14-26 cm. Sable fin, glaiseux, brun (7,5 yr 5/3), moite, brun (7,5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et non collant; racines fines communes; pH 4,9; limite claire, lisse.

B2t. 26-50 cm. Terre grasse sablonneuse avec peu de lamelles fines, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun (7,5 yr 4/4); structure massive; légèrement dur et non collant; racines fines peu communes à communes; pH 5,8; limite claire, lisse.

C1. 50-70 cm. Terre grasse sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/6); structure massive, légèrement dur et non collant; peu de racines fines; pH 6,0.

PROFIL DE SOL K 14

- Classification: Ustic Torripsamment
- Localisation: 11°30' Lat.N et 15°60' Long. O
- Physiographie: Dune de sable fixée
- Topographie: En pente douce (2%), pente légèrement convexe avec orientation sud.
- Végétation: Plein couvert d'herbes et d'arbres, Combretum glutinosum, Cenchrus spp.
- Date: 25/1/81
- Remarques: Croûtes d'algues en certains endroits.

A11. 0-11 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 4,5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; racines fines communes; pH 6,0; limite claire, lisse.

A12. 11-21 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/5), moite, brun-foncé (7,5 yr 5/4); structure granulaire; mou et non collant; racines fines communes; pH 6,4; limite claire, lisse.

A3. 21-50 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 4,5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 7,0.

PROFIL DE SOL K 15

- Classification: Typic Torrifluvent
- Localisation: 16°16' Lat.N et 11°11' Long.O
- Physiographie: Interdune, fixé
- Topographie: En pente douce (4%), bas de pente d'une longue pente rectiligne avec orientation nord-est.
- Végétation: Presque plein couvert d'herbes et d'arbres, Panicum turgidum, Cenchrus spp., Aristida spp., Acacia senegal, Balanites aegyptiaca.
- Date: 25/1/81
- Remarques: Sévèrement surpâturé. Le mince thalweg (50m de pente) est légèrement plus lourd, zone plus densément végétée. La nappe phréatique est suffisamment proche de la surface pour que le sol supporte des palmiers en de nombreux endroits.

A11. 0-15 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun sombre (7,5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 7,3; limite graduelle, lisse.

A12. 15-30 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (10 yr 3/3); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 7,4; limite graduelle, lisse.

C1. 30-46 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 7,4.

PROFIL DE SOL K16

- Classification: Typic Torrifluvent
- Localisation: 17°37' Lat.N et 11°20' Long. O
- Physiographie: Alluvium déposé par l'eau et remanié par le vent
- Topographie: En crête, pente moyenne (2%) avec orientationt ouest
- Végétation: Couvert modéré d'herbes et d'arbres, Panicum turgidum, Leptadenia spartium, Balanites aegyptiaca.
- Date: 26/1/81
- Remarques: L'horizon de surface est un dépôt éolien.

C1. 0-5 cm. Sable brun-foncé (7,5 yr 5/6), moite, brun (7,5 yr 4/5); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines et moyennes; pH 7,5; limite abrupte, lisse.

C11. 5-24 cm. Sable, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines moyennes et fines; pH 7,5; limite claire, lisse.

C111. 24-50 cm. Sable, brun, (7,5 yr 5/5), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 7,5.

PROFIL DE SOL K19

- Classification: Typic Torripsamment
- Localisation: 11°10' Lat.N et 17°18' Long. O
- Physiographie: Sables éoliens fixés
- Topographie: Large, presque à niveau (2%) plat avec orientation sud
- Végétation: Plein couvert de courtes herbes et très peu d'arbres Cenchrus spp, et Balanites aegyptiaca.
- Date: 26/1/81
- Remarques: L'excavation du profil était superficielle à cause de l'uniformité des matériaux et des espèces indicatrices de sables profonds.

C1. 0-15 cm. Sable fin, brun-foncé (7,5 yr 5/6), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/6); structure en partie faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes; Ph 7,5; limite claire, lisse.

C11. 15-30 cm. Sable fin, brun-foncé (7,5 yr 5/7), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/7); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes; pH 7,6.

PROFIL DE SOL S4

- Classification: Mollic Torrert
- Localisation: 17°20' Lat.N et 13°20' Long.O
- Physiographie: Dépôts alluviaux
- Topographie: Gilgai, pente générale de 2%
- Végétation: Presque plein couvert d'herbes et d'arbres
- Date: 12/2/81
- Remarques: Les sables éoliens sont évidents en surface et dans les fractures. Ce sol fut extensivement inondé en 1978, comme vu sur l'image Landsat.

A11. 0-3 cm. Argile légère, brune (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure faible, moyenne en plaque avec des fractures grossières espacées; dur et très collant, peu de fines racines; pH 6,7; limite abrupte, lisse.

A12. 3-15 cm. Argile, brun-jaunâtre foncé (10 yr 4,5/4), moite, brun-foncé (10 yr 3/3), structure en partie très grossière prismatique à modérée, moyenne en plaque avec des fractures très grossièrement espacées; dur et très collant; très peu de racines fines; pH 7.6; limite graduelle,ondulée.

AC. 15-50 cm. Couleurs et texture mêmes identiques à ci-dessus; structure moyenne très grossière prismatique à modérée, fracture grossièrement espacée prenant fin à la base de cet horizon; extrêmement dur et très collant; pas de racine; pH 7,3; limite graduelle, ondulée.

C1. 50-70 cm. Couleurs et texture identiques à ci-dessus; forte structure moyenne en plaques avec des côtés lisses et facettes de pression (20-50°); extrêmement dur et très collant; pas de racine; pH 7,2.

PROFIL DE SOL S6

- Classification: Fluventic Camborthids
- Localisation: 16°39' Lat,N et 13°04' Long.O
- Physiographie: Interdune alluviale
- Topographie: Presque à niveau (2%), pente légèrement concave avec orientation sud-ouest.
- Végétation: Champ végété, presque plein couvert d'herbes et d'arbres Ziziphus mauritiaca, Cassia tora, Balanites aegyptiaca, Calitropis procera.
- Date: 13/2/81
- Remarques: Fractures minces (moins de 5 mm),très grossièrement espacées ont été observées à la base de l'horizon Ap à 57 cm. Légèrement érodé et surpâturé.

Ap. 0-23 cm. Terre grasse sablonneuse, brune (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure faible, moyenne en plaques; légèrement dur et collant; peu de racines fines; pH 6,8; limite abrupte, lisse.

B21. 23-57 cm. Terre grasse, brun-rougeâtre (5 yr 4/4), moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/4); structure modérée, moyenne prismatique; légèrement dur et légèrement collant; très peu de fines racines; pH 6,7; limite claire, lisse.

B22. 57-77 cm. Légère terre grasse argilo-sablonneuse, brun-rougeâtre (5 yr 4/4) avec peu de cailloux, moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 5/4); faible structure moyenne prismatique; légèrement dur et légèrement collant; très peu de fines racines; pH 6,9.

PROFIL DE SOL S7

- Classification: Ustalfic Haplagids
- Localisation: 16°23' Lat.N et 13°09' Long. O
- Physiographie: Terres hautes
- Topographie: En pente douce (4%) rectiligne, position en mi-pente, long haut de pente plus abrupt. En crête en certains endroits.
- Végétation: Couverture d'herbes et d'arbres éparse, Balanites aegyptiaca, Acacia flava, Cenchrus spp.
- Date: 13/2/81
- Remarques: Site nu, sévèrement érodé, grains de sable grossiers epars en surface. D'autres sites moins érodés ont un couvert de courtes herbes. La surface est dure et compacte.

A1. 0-15 cm. Sable glaiseux, brun (7,5 yr 5,5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure massive; légèrement dur et légèrement collant; très peu de fines racines; pH 5,5; limite abrupte, lisse.

B21t. 15-40 cm. Terre grasse sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 4,5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure massive; légèrement dur et légèrement collant; pas de racine; pH 7,2; limite claire, lisse.

B22tca. 40-55 cm. Terre grase sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6),rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure massive; légèrement dur et légèrement collant; pas de racine; pH 8,1 fortement effervescent.

PROFIL DE SOL S8

- Classification: Ustochreptic Camborthids
- Localisation: 16°14' Lat.N et 13°19' Long. O
- Physiographie: Terre haute (en dessous d'un plateau ferrugineux)
- Topographie: En pente douce (3%), forme rectiligne avec orientation sud-est. Position à mi-pente sur une pente uniforme et longue.
- Végétation: Plein couvert d'herbes et d'arbres, Combretum glutinosum, Aristida spp., Acacia senegal, Cenchrus spp.
- Date: 13/2/81
- Remarques: Très bonne condition du pâturage, érosion minimale. La classification USDA n'a pas de catégorie correspondant exactement à ce sol en raison de la texture sableuse.

A11. 0-19 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; racines fines communes; pH 6,2; limite claire, lisse.

A12. 19-32 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et non collant; racines fines communes; pH 6,1; limite claire, lisse.

B2. 32-46 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et collant; peu de racines fines, pH 6,9; limite claire, lisse.

C1. 46-74 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/7), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et non collant; peu de racines fines; pH 7,0.

PROFIL DE SOL S10

- Classification: Arenic Aridic Haplustalfs
- Localisation: 16°04' Lat.N et 13°02' Long. O
- Physiographie: Terres hautes, ondulentes
- Topographie: Modérément en pente (6%), mi-pente d'une pente uniforme de longueur moyenne avec orientation ouest nord-ouest.
- Végétation: Presque plein couvert de courtes herbes et d'arbres, Combretum glutinosum, Commiphora africana, Guiera Senegalensis, Eragrostis spp.
- Date: 14/2/81
- Remarques: Erosion modérée.

A1. 0-16 cm. Sable, brun-rougeâtre (5 yr 5,5/3), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4,5/3); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; fines racines peu communes et communes et quelques racines moyennes; pH 8,4;limite claire, lisse.

A21. 16-39 cm. Sable, brun-rougâtre, clair (5 yr 6/4), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4,5/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; peu de fines racines; pH 4,5; limite graduelle, lisse.

A22. 39-50 cm. Sable, brun-rougeâtre, clair (5 yr 6/4), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4,5/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; peu de racines fines; pH 4,7; limite claire, lisse.

B2t. 50-90 cm. Sable glaiseux, brun-rougeâtre (5 yr 5,5/4), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4,5/4); structure faiblement grossière, prismatique; légèrement dur et légèrement collant; peu de racines très fines; pH 4,6.

PROFIL DE SOL S11

- Classification: Arenic Aridic Haplustalf
- Localisation: 15°12' Lat.N et 12°11' Long.O
- Physiographie: Terres hautes
- Topographie: Presque à niveau, pente rectiligne (2%) avec orientation sud
- Végétation: Presque plein couvert d'herbes et d'arbres, Combretum spp., Guiera senegalensis, Aristida spp
- Date: 14/2/81
- Remarques: Site avec évidence de feux de brousse récents (dans les 10 ans). Erosion modérée avec certains endroits durs et nus.Le pH bas peut être dû au type de test, c'est-à-dire rapport sol-eau de 1/1 et textures granuleuses. Les tests de pH ont été reprogrammés.

A11. 0-13 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); structure faiblement cimentée à granulaire; faiblement en croûte; mou et non collant; racines fines et moyennes peu communes et communes; pH 4,8; limite claire, lisse.

A12. 13-26 cm. Lourd sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et non collant; racines fines et moyennes peu communes et communes; pH 3,[illegible]; limite claire, lisse.

B1. 26-40 cm. Terre grasse claire, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), avec un peu de cailloux, moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; légèrement dur et légèrement collant; racines fines et moyennes peu communes et communes; pH 4,0; limite claire, lisse.

B2t. 40-80 cm. Terre grasse sablonneuse, rouge-jaunâtre (5 yr 5/8), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/8); structure massive à granulaire; légèrement collant; racines fines peu communes et communes; pH 3,7 ; limite claire, lisse.

C1. 80-90 cm. Sable glaiseux, rouge-jaunâtre (5 yr 5/8) avec de petits fragments de grès, moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/8); structure massive à granulaire; mou et collant; peu de racines fines; pH 4,4.

PROFIL DE SOL S12

- Classification: Typic Ustropept
- Localisation: 14°59' Lat.N et 12°22' Long.O
- Physiographie: Terres hautes (éventail colluvial)
- Topographie: Bas d'une longue pente douce. Presque à niveau (2%), avec une forme rectiligne et orientation ouest.
- Végétation: Presque nu, Cenchrus spp., Balanites aegyptiaca
- Date: 14/2/81
- Remarques: Le paysage a des incursions de sable fixé en certains endroits (10-25 cm de profondeur). Surface dure et nue. Bien que situé près d'un petit cours d'eau, il n'y a pas d'évidence de dépôt, seulement d'érosion. Sol en géhéral en coupe franche, couvert plus tard par du sable éolien qui a été en partie érodé.

B1. 0-13 cm. Lourde terre grasse, brune (7,5 yr 5/3), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); forte structure grossière prismatique; dur et légèrement collant; des racines très fines à moyennes peu à peu communes; pH 5,3 ; limite claire, lisse.

B2. 13-23 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse, brune (7,5 yr 5/5), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure forte grossière prismatique; très dur et collant; peu de racines très fines et moyennes; pH 4,9 ; limite claire, lisse.

B3. 23-43 cm. Terre grasse argileuse, brun-foncé (7,5 yr 5/6), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/6); structure massive; très dur et collant; très peu de racines fines; pH 5,2 ; limite abrupte, claire.

C1. 43-63 cm. Terre grasse, argilo-sablonneuse, graveleuse, jaune-rougeâtre (7,5 yr 6/6), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/6); structure massive; légèrement dur et collant; pas de racine; pH 4,8.

PROFIL DE SOL S13

- Classification: Arenic Aridic Hapustalf
- Localisation: 15°05' Lat.N et 12°17' Long.O
- Physiographie: Dunes de sables fixés
- Topographie: En crête, pente de longueur moyenne, en pente douce (5%), site en mi-pente avec orientation ouest.
- Végétation: Plein couvert d'herbes et d'arbres, Combretum spp
- Date: 17/2/81
- Remarques: Excellente population d'herbes et d'arbres, peu de pâture des animaux. La plupart des grains de sable sont du quartz.

A11. 0-19 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4),moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; fines racines communes; pH 5,5 ; limite graduelle, lisse.

A12. 19-35 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/5), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; fines racines communes; pH 4,7; limite claire, lisse.

B2t. 35-49 cm. Sable fin, glaiseux, brun-rougeâtre (5 yr 5/5), moite, brun-rougeâtre (5 yr 4/4); structure granulaire; mou et non collant; fines racines communes; pH 4,4 ; limite claire, lisse.

B3. 49-58 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure granulaire; mou et non collant; racines fines communes; pH 4,7 ; limite graduelle, lisse.

C1. 58-72 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure granulaire; peu de racines fines; pH 4,5.

PROFIL DE SOL S 14

- Classification: Aridic Hapustalf
- Localisation: 15°15' Lat.N et 12°11' Long.O
- Physiographie: Terres hautes (éventail colluvial)
- Topographie: Presque à niveau (2%), pente rectiligne avec orientation sud.
- Végétation: Presque nu, peu d'herbes et d'arbres Balanites aegyptiaca
- Date: 18/2/81
- Remarques: Profil de sol en coupe franche, graviers et cailloux épars en surface. Surface nue et dure. Transition entre Aridisols et Alfisols.

B21t. 0-17 cm. Argile glaiseuse, brun-rougeâtre (5 yr 5/4),avec des plaquettes d'argile brun-rougeâtre (5 yr 4/3), moite brun-rougeâtre (5 yr 4/3); forte structure en bloc, moyenne subangulaire; très dur et collant; racines fines et très fines communes; pH 6,4; limite abrupte et lisse.

B22t. 17-32 cm. Argile glaiseuse avec peu de cailloux, brun-foncé (7,5 yr 4/3), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); forte structure en bloc, moyenne subangulaire; très dur et collant; racines fines peu communes et communes; pH 7,0 ; limite claire, lisse.

B3. 32-45 cm. Argile glaiseuse, graveleuse, brun-foncé (7,5 yr 4/3), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); structure en bloc, modérée, moyenne subangulaire; très dur et collant; très peu de racines fines; pH 7,0.

PROFIL DE SOL S18

- Classification: Ustic Torripsamment
- Localisation: 15°28' Lat.N et 11°46' Long.O
- Physiographie: Sables éoliens fixés
- Topographie: Presque à niveau (2%), pente rectiligne avec orientation est.
- Végétation: Presque plein couvert d'herbes et peu d'arbres, Eragrostis spp., Cenchrus spp., quelques baobabs
- Date: 19/2/81
- Remarques: Le couvert végétal est bon; de petites zones érodées, éparses, avec une surface dure et nue. Deux périodes intermittentes de déposition et de remaniement de sable. Humidité à 100 cm. Graduelle aux alfisols.

A11. 0-15 cm. Sable fin, brun (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 3/3); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; fines racines communes; pH 5,8 ; limite graduelle, lisse.

A12. 15-37 cm. Sable fin, brun-rougeâtre (5 yr 5,5/4), moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/4); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; fines racines peu communes à communes; pH 6,6; limite claire, lisse.

A11b. 37-50 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 3/6); structure faiblement cimentée à granulaire; fines racines peu communes à communes; mou et non collant; pH 5,1 ; limite graduelle, lisse.

A12b. 50-70 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/6), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; fines racines peu communes et communes; pH 5,3 ; limite graduelle, lisse.

C1. 70-103 cm. Sable fin, rouge-jaunâtre (5 yr 5/7), moite, rouge-jaunâtre (5 yr 4/7); structure faiblement cimentée à granulaire; mou et non collant; pas de racine; pH 5,4.

PROFIL DE SOL S19

- Classification: Aquic Haplustalf
- Localisation: 15°11' Lat.N et 11°56' Long.O
- Physiographie: Vieil alluvium
- Topographie: Presque à niveau (1%), pente rectiligne avec orientation nord
- Végétation: Couvert épars de Cassia spp.
- Date: 19/2/81
- Remarques: Pauvrement drainé

A1. 0-12 cm. Terre grasse, brune (7,5 yr 5/4), moite, brun-foncé (7,5 yr 4/4); faible structure fine en plaquette; légèrement dur et non collant; fines racines communes; pH 4,5 ; limite abrupte, lisse.

B21t. 12-28 cm. Terre grasse argilo-sablonneuse avec peu de gravier brun-rougeâtre (5 yr 5/4), moite, brun-rougeâtre foncé (5 yr 3/4), avec un peu de cailloux fins, jaune-rougeâtre délavé (5 yr 4/8); structure en bloc modérée, moyenne subangulaire; très dur et non collant; peu de racines fines; pH 5,7; limite claire, lisse.

B22t. 28-42 cm. Argile glaiseuse, rouge-jaunâtre (5 yr 4/6), moite rouge-jaunâtre (5 yr 3/6); structure modérée en bloc, moyenne subangulaire; très dur et non collant; peu de racines fines; pH 5,7.

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, BREVES DESCRIPTIONS DE SITE

N° Echantillon	Horizon	Profondeur cm	Classe Texturale	C.E.C. me/100g de Sol	Acidité extract. au Buffer	$Ca^{++} + Mg^{++}$ echangeables me/100g de Sol	Base de Saturation %	pH Extrait 1:1	E.C. mm hos/cm	Notes
K5	Ustic Torripsamment									M.U. BE6
	A1	0-10	LFS	12	8	4	33	6.8	0.1	
	AC	10-30	FS	4	2	2	50	7.0	0.1	
	C1	30-50	FS	4	2	2	50	7.0	0.1	
K7	Ustic Torripsamment									
	A11	0-5	S	6	4	2	33	7.5	0.1	
	A12	5-28	LS	9	1	3	75	6.7	0.1	
	AC	28-40	LS	4	1	3	75	6.8	0.1	
	C1	40-60	LS	8	5	3	22	6.5	0.1	
K9	Ustic Torripsamment									
	A11	0-5	LFS	3	1	2	66	6.0	0.1	
	A12	5-25	LFS	5	2	3	60	6.0	0.1	
	C1	25-40	LFS	3	1	2	67	5.9	0.1	
K11	Aridic Haplustalf									
	A11	0-14	LS	5	3	2	40	5.8	0.1	
	A12	14-26	LFS	9	5	4	44	4.9	0.1	
	B2t	26-50	SL	4	0	4	100	5.8	0.1	
	IIC1	50-70	SL	5	0	5	100	6.0	0.1	
K14	Ustic Torripsamment									M.U. BE2
	A11	0-11	FS	8	5	3	38	6.0	0.1	
	A12	11-21	FS	4	2	2	50	6.4	0.1	
	A3	21-50	FS	7	2	5	71	7.0	0.1	
K15	Typic Torrifluvent									M.U. BE5
	A11	0-15	FS	8	4	4	50	7.3	0.1	
	A12	15-30	FS	3	0	3	100	7.4	0.1	
	C1	30-46	FS	4	1	3	75	7.4	0.1	
K16	Typic Torrifluvent									
	C1	0-5	S	4	1	3	75	7.5	0.1	
	C11	5-24	S	4	1	3	75	7.5	0.1	
	C111	24.50	S	-	9	5	35	7.5	0.1	
K19	Typic Torripsamment									M.U. BE11 comp. 1
	C1	0-15	FS	3	0	3	100	7.5	0.1	
	C11	15-30	FS	4	2	2	50	7.6	0.1	

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, BREVES DESCRIPTIONS DE SITE

N° Echantillon	Profondeur cm	Classe Texturale	C.E.C. me/100g de Sol	Acidité extract. au Buffer	Ca^{++} + Mg^{++} echangeables me/100g de Sol	Base de Saturation %	pH Extrait 1:1	E.C. mm hos/cm	Sels Soluble 2-1 extrait	Notes
						Echantillons "K"				
K1-1	0-6	SL (Lourd)	11	6	5	45	7.5	0.4		
K1-2	6-22	L (Lourd)	9	2	7	78	5.8	0.1		
K1-3	22-35	SCL	13	7	6	54	5.8	0.1		
K2	0-15	FS	5	2	3	60	6.6	0.1		
K3	0-20	FS	4	1	3	75	6.7	0.1		
K4-1	0-25	C	32	7	25	78	7.6	0.2		
K4-2	25-50	C	52	9	43	83	8.0	0.2		
K4-3	50-75	C	49	7	42	86	8.0	0.1		
K6	0-15	CL	8	2	6	75	6.4	0.4		
K10	0-5	SL (graveleux)	6	3	3	50	5.4	0.1		
K13	0-10	L (Graveleux)	8	6	2	25	5.0	0.1		
K17-1	0-10	SIL	9	3	6	67	7.5	0.4		
K17-2	10-15	SL	15	9	6	40	7.0	0.2		
K18	0-15	SIC	14	2	12	86	8.5	0.2		$CaCO_3$,>20%
K20	0-15	SCL	10	7	3	30	7.2	0.8		
K21-1	0-15	LFS	-	-	-	-	7.6	0.1		
K22-1	0-7	SL	9	3	6	67	6.7	0.1		
K22-2	7-15	SCL	6	3	3	50	6.5	0.4		
K23-1	0-13	CL	15	7	8	53	7.2	0.1		
K23-2	13-18	SCL	17	5	12	71	6.8	0.1		
K26	0-10	CL	18	9	9	50	5.6	0.1		
K27	0-15	SICL	16	6	10	62	6.4	0.1		
						Echantillons "R"				
R1-1	0-20	FS	4	0	4	100	7.4	0.2		
R1-2	20-40	FS	6	1	5	83	7.5	0.2		
R2	0-25	FSCL	8	2	6	75	7.4	8.4		
R3	0-15	C	13	6	7	54	4.6	0.3		
R4	0-25	SICL	12	5	7	58	5.6	5.0		
R5	0-25	CL (Lourd)	15	5	10	67	4.8	>10.0		
R6	0-25	S	12	4	8	67	6.7	0.1		
						Echantillons "C"				
C3	0-25	VFSCL grav.	11	4	7	64	7.5	0.4		6% $CaCO_3$
C5	0-25	CL	8	0	8	100	5.5	1.0		
C6-1	0-8	L(schisteux)	9	4	5	56	7.0	0.1		
C6-2	8-25	L(t.schisteux)	-	-	-	-	5.3	0.3		
C8-1	-	VFSL	5	0	5	100	5.2	0.1		
C8-2	-	VFSCL	6	2	4	67	4.6	0.1		
C11-1	0-10	S	3	0	3	100	5.8	0.1		
C11-2	0-15	LFS	4	1	3	75	5.5	0.1		
C11-3	15-25	FSCL	11	3	8	72	5.7	0.4		
C12	0-15	CL(caillouteux)	-	-	-	-	5.7	0.3		
C13-1	0-17	L(graveleux)	10	3	7	70	8.3	1.4		6% $CaCO_3$,<10 Na
C13-2	17-30	SCL	10	4	6	60	8.3	4.6		10 me Na
						Echantillons "B"				
B1-1	0-10	L	5	0	5	100	7.8	1.7		
B1-2	10-20	L	5	0	5	100	7.7	5.4		
B1-3	20-30	L	-	-	-	-	8.3	7.2		
B5-1	0-12	C	-	-	-	-	5.8	0.1		
B5-2	12-47	C	14	5	9	64	6.7	0.1		
B11-1	0-17	LFS	9	6	3	33	5.0	2.6		
B11-2	17-30	SL	12	0	12	100	6.8	1.0		
B11-3	30-49	S	4	0	4	100	7.3	0.3		
B11-4	49-68	S	-	-	-	-	7.7	0.3		
B15-1	0-14	CL-(lourd)	18	7	11	61	5.7	0.9		
B15-2	14-22	CL-(lourd)	10	0	10	100	6.7	2.0		
B15-3	22-42	SL	-	-	-	-	7.3	0.6		
B16	0-25	C	16	7	9	56	4.6	0.3		

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, BREVES DESCRIPTIONS DE SITE

N° Echantillon	Horizon	Profondeur cm	Classe Texturale	C.E.C. me/100g de Sol	Acidité extract. au Buffer	Ca^{++} + Mg^{++} echangeables me/100g de Sol	Base de Saturation %	pH Extrait 1:1	E.C. mm hos/cm	Notes
C1 Typic Haplargid										M.U. BP2
	B1	0-15	CL (léger)	-	-	-	-	7.2	0.1	
	B2tCa	15-34	CL	10	1	9	90	7.7	0.1	
	C1Ca	35-45	SCL	-	-	-	-	7.9	0.2	6% $CaCO_3$
C2 Typic Haplustalf										M.U. BL4 comp. 2
	A11	0-13	LFS	3	0	3	100	6.4	0.1	
	A12	13-29	SL	5	1	4	80	6.5	0.1	
	B1	29-43	FSL	6	2	4	67	6.9	0.1	
	B2t	43-65	SCL	8	3	5	62	6.9	0.2	
C4 Typic Haplustalf										M.U. AU1 comp. 2
	A1	0-19	FSL (Léger)	3	0	3	100	4.9	0.1	
	B1	19-36	FSL (Léger)	-	-	-	-	4.5	0.1	
	B21t	36-49	FSL	7	1	6	86	4.7	0.1	
	B22t	49-63	FSL	6	1	5	83	4.9	0.1	
C7 Typic Haplustalf										M.U. AU4 comp. 1
	A1	0-10	CL (léger graveleux)	9	2	7	78	6.7	0.1	
	B21t	10-30	CL (Lourd graveleux)	9	2	7	78	7.8	0.1	6% $CaCO_3$; <10 me Na
	B22t	30-45	CL (Lourd graveleux)	12	2	10	83	8.3	0.2	6% $CaCO_3$
C9 Vertic Eutrochrept										M.U. AU6 comp. 1
	Ap	0-17	SICL (Lourd)	11	0	11	100	8.0	0.2	<10 me, Na
	B2	17-35	SIC	17	2	15	88	8.2	0.2	<10 me, Na
	C1Ca	35-55	SIC	13	1	12	92	8.4	0.2	10 me, Na
C10 Ustic Dystropept										M.U. C10 AU2 comp 1
	A1	0-15	FSL	6	2	4	67	4.6	0.1	
	B1	15-25	VFSL	9	5	4	44	5.0	0.2	
	B2	25-36	FSL	6	2	4	67	5.1	0.2	
	C1	36-60	FSL	5	2	3	60	4.9	0.2	
Propriétés physiques et chimiques des échantillons "S"										
S4 Mollic Torrert										
	A11	0-3	C (Léger)	24	7	17	71	6.7	0.2	
	A12	3-15	C (Léger)	19	8	11	58	7.0	0.2	
	AC	15-50	C (léger)	14	5	9	64	7.3	0.1	
	C1	50-70	C (léger)	19	8	11	58	7.2	0.1	
S6 Fluventic Camborthid										
	Ap	0-23	SL	8	1	7	88	6.8	0.1	
	B21	23-57	SL	4	1	3	75	6.7	0.1	
	B22	57-77	SCL (léger)	11	5	6	54	6.9	0.1	
S7 Ustalfic Haplargid										M.U. BU8
	A1	0-15	LS	4	1	3	75	5.5	0.1	
	B21t	15-40	SL	7	1	6	86	7.2	0.8	
	B22t	40-55	SL	13	6	7	54	8.1	1.1	
S8 Ustochreptic Camborthid										M.U. BU8
	A11	0-19	LS	7	3	4	57	6.2	1.4	
	A12	19-32	LS	6	3	3	50	6.1	0.1	
	B2	32-66	LS	7	3	4	57	6.9	0.1	
	C1	66-76	LS	5	2	3	60	7.0	0.1	

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, BREVES DESCRIPTIONS DE SITE

N° Echantillon	Horizon	Profondeur cm	Classe Texturale	C.E.C. me/100g de Sol	Acidité extract. au Buffer	$Ca^{++} + Mg^{++}$ echangeables me/100g de Sol	Base de Saturation %	pH Extrait 1:1	E.C. mm hos/cm	Notes
S10	Arenic Aridic Haplustalf									M.U. BU6
	A1	0-16	S	6	3	3	50	6.8	0.2	
	A21	16-39	S	2	0	2	100	4.5	0.1	
	A22	39-50	S	5	2	3	60	4.7	0.1	
	B2t	50-90	LS	4	1	3	75	4.6	0.1	
S11	Arenic Aridic Haplustalf									M.U. BU4 comp. 1
	A11	0-13	LS	3	1	2	67	4.8	0.1	
	A12	13-26	LS (lourd)	4	2	2	50	3.9	0.1	
	B1	26-40	SL (léger)	5	2	3	60	4.0	0.1	
	B2t	40-80	SL	7	3	4	57	4.0	0.1	
	C1	80-90	LS	5	2	3	60	4.4	0.1	
S12	Typic Ustropept									
	B1	0-13	L (lourd)	11	4	7	63	5.3	0.6	
	B1	13-23	SCL	12	4	8	67	4.9	0.1	
	B2t	23-43	CL	9	4	5	56	5.2	0.2	
	B3	43-63	SCL (léger graveleux)	9	3	6	67	4.8	0.1	
S13	Arenic Aridic Haplustalf									M.U. AE1
	A11	0-19	FS	3	1	2	67	5.5	0.1	
	A12	19-35	FS	5	3	2	40	4.7	0.1	1 neutral salt extractable acidity
	B2t	35-49	LFS	3	1	2	67	4.4	0.1	
	B3	49-58	FS	6	3	3	50	4.7	0.1	1 neutral salt extractable acidity
	C1	58-72	FS	7	4	3	43	4.5	0.1	1 neutral salt extractable acidity
S14	Aridic Haplustalf									M.U. AU3 comp. 1
	B21t	0-17	CL	20	5	15	75	6.4	0.4	
	B22t	17-32	CL	26	6	20	77	7.0	0.4	
	B3	32-65	CL (graveleux)	17	7	10	59	7.0	0.1	
S18	Ustic Torripsamment									
	A11	0-15	FS	3	1	2	66	5.8	0.1	
	A12	15-37	FS	4	1	3	75	6.6	0.1	
	A11b	37-50	FS	4	1	3	75	5.1	0.1	
	A12b	50-70	FS	5	2	3	60	5.3	0.1	
	C1	70-103	FS	6	2	4	67	5.4	0.1	
S19	Aquic Haplustalf									M.U. AU5
	A1	0-12	L	8	3	5	62	5.0	0.1	
	B21t	12-28	SCL	13	4	9	69	5.7	0.1	1 neutral salt extractable acidity
	B22t	28-62	CL	10	2	8	80	5.7	0.1	1 neutral salt extractable acidity
					Propriétés physiques et chimiques des échantillons "B"					
B2	Typic Torripsamment									M.U. CIE9
	C1	0-26	FS	3	0	3	100	7.8		
	A1	26-57	FS	3	0	3	100	7.4		
	C2	57-80	FS	-	-	-	-	7.4		
	C4	80-120	FS	3	0	3	100	7.6		

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, BREVES DESCRIPTIONS DE SITE

N° Echantillon	Horizon	Profondeur cm	Classe Texturale	C.E.C. me/100g de Sol	Acidité extract. au Buffer	Ca^{++} + Mg^{++} echangeables me/100g de Sol	Base de Saturation %	pH Extrait 1:1	E.C. mm hos/cm	Notes
B3 Typic Torripsamment										
	A1	0-45	FS	4	1	3	75	7.4	0.1	
	AC	45-73	FS	6	2	4	67	6.9	0.1	
	C1	73-95	FS	5	2	3	60	7.5	0.1	5% $CaCO_3$
B4 Ustorthic Camborthid										
	A11	0-23	LFS	4	1	3	75	7.0	0.1	
	A12	23-45	FSCL	15	2	13	87	7.4	0.2	
	B2	45-75	SCL (léger)	18	3	15	83	7.0	0.2	
	C1	75-90	SL (léger graveleux)	4	0	4	100	7.8	0.2	6% $CaCO_3$
B6 Typic Camborthid										M.U. BU9
	A1	0-11	CL	10	0	10	100	6.0	0.1	
	B2	11-18	SICL	6	1	5	83	6.5	0.1	
	B3ca	18-45	CL	10	3	7	70	7.8	0.1	6% $CaCO_3$
	C1ca	45-57	CL (graveleux)	13	2	11	85	8.0	0.1	6% $CaCO_3$
B7 Vertic Haplargid										
	A1	0-19	CL	8	2	6	75	6.9	0.1	
	B21tca	19-33	CL (lourd)	5	0	5	100	7.8	0.1	6% $CaCO_3$
	B22tca	33-40	CL (lourd)	19	4	15	79	7.6	0.1	6% $CaCO_3$
B8 Ustic Torripsamment										M.U. BE15
	A11	0-10	FS	4	0	4	100	7.0	0.1	
	A12	10-40	FS	3	0	3	100	5.5	0.1	
	AC	40-57	FS	9	4	5	56	5.7	0.3	
	C1	57-97	FS	3	0	3	100	6	0.3	
B9 Ustollic Haplargid										
	A1	0-27	L	11	2	9	82	7.8	0.2	8% $CaCO_3$
	B2t	27-37	CL	9	2	7	78	7.8	0.2	12% $CaCO_3$
	B3ca	37-57	L	18	8	10	56	7.8	0.4	>20% $CaCO_3$
B10 Ustertic Haplargid										
	A1	0-13	SCL	12	5	7	58	5.8	1.8	
	B1	13-24	SL (lourd)	11	2	9	82	6.2	0.3	
	B2t	24-45	SCL	19	4	15	79	6.2	0.3	
	C1	45-65	SL	6	1	5	83	6.7	0.1	
B12 Cumulic Haplustoll										M.U. BE18 Minor soil
	A11	0-3	LFS	6	1	5	83	6.2	0.1	
	A12	23-37	LFS	7	1	6	86	6.5	0.1	
	AC	37-62	LFS	8	2	6	75	6.6	0.4	
	C1	52-104	LFS (lourd)	11	3	8	73	6.7	2.2	
B13 Ustic Torripsamment										M.U. BE18 comp. 2
	C1	0-8	FS	7	4	3	43	7.3	0.2	
	C2	8-65	FS	6	1	5	83	7.2	0.1	
	C3	65-85	FS	6	1	5	83	7.2	0.1	
B14 Typic Natrargid										
	A1	0-11	LS	3	0	3	100	7.4	0.2	
	B21t	11-22	CL	7	2	5	71	7.3	1.6	
	B22tca	22-50	SCL (lourd)	13	7	6	46	8.5	2.0	80 me Na

ANNEXE D

Considérations taxonomiques et corrélations entre les classifications USDA, française et FAO

TAXONOMIE DU SOL

Six ordres de sol sont représentés dans la zone d'étude. Les Entisols, Aridosols et Alfisols sont les plus communs. Il y a 12 profils d'entisols, et 10 de chaque pour les aridosols et alfisols. Trois représentent l'ordre des Enceptisols, tandis que les Vertisols et les Molisols sont représentés chacun par un profil.

ENTISOLS

Le concept central des entisols est celui des sols qui ont peu ou pas d'évidence de développement d'horizon pédologique. La principale raison du manque d'horizon chez les sols entisols de la zone d'étude est le caractère extrêmement sableux de la roche mère. Les matériaux sont essentiellement inertes et il n'y a pas de relâchement d'éléments essentiels au développement d'horizons. 10 des 12 profils étudiés tombent dans ce groupement sableux appelé psamment. Les deux entisols restants se rencontrent dans les plaines inondables qui reçoivent de nouveaux dépôts à intervalles fréquents. Cette fréquente déposition écarte le développement d'horizons pédogéniques.

Les profils K5, K7, K9, K14, S18, B8, B13, K19, B2 et B3 n'ont pas les conditions de drainage pauvre des Aquents, ou il manque la présence de fragments d'horizons diagnostiques des Arents, et tombent donc dans le sous-ordre des Psamments. Ces sols sont du sable fin glaiseux ou plus grossier. Deux profils, K15 et K16, ont une texture plus fine et ont des couleurs qui indiquent que la contenance en matière organique décroît irrégulièrement. Ils tombent donc dans le sous-ordre des Fluvents.

Les psamments de la zone d'étude ont un climat chaud et sec; ils tombent donc dans le grand groupe des Torripsamments. Ceux-ci sont les sables des climats arides, beaucoup sont sur des dunes dont quelques unes sont stabilisées, d'autres en mouvement. Le concept central de Torripsamment est: sols ayant peu d'eau pour faire pousser les plantes, manquant de toute évidence une cimentation par la silice, et ont un régolithe épais ou modérément épais. Trois profils correspondent à ce sous-groupe appelé typic Torriposamment, K19, B2 et B3.

Les profils restant - K5, K7, K14, S18, B8 et B13 - ont tous un régime d'humidité proche du Ustic. Ceci est indiqué par les couleurs plus foncées dues à la contenance en matière organique légèrement supérieure. La classification du sous-groupe pour des profils est Ustic Torripsamment.

Les deux profils classés comme Fluvent (K15 et K16) ont aussi un régime d'humidité dit Torric et sont donc classés comme Torrifluvents. Le concept central de ce grand groupe est

le manque de toute cimentation par la silice, ainsi que le manque de fissures larges et profondes. Le concept est celui de la partie la plus sèche de la gamme des Torrifluvents. Les profils K15 et K16 semblent tomber dans le concept central, et sont donc classés dans le sous-groupe des Typic Torrifluvents.

ARIDISOLS

Les aridisols sont les sols qui n'ont pas d'eau disponible pour les plantes mésophitiques; la plupart du temps, le sol est assez chaud pour que les plantes puissent y pousser. Ce régime d'humidité est appelé Aridic et caractérise l'ordre des Aridisols. Pourtant, même si les aridisols ont une déficience en eau pour la croissance des plantes, ils peuvent avoir un ou plusieurs horizons de sol pédogéniques. Ceux-ci peuvent inclure les horizons Ochric, Cambic, Argillic ou Natric. Ces horizons peuvent être une survivance de climats passés plus humides.

Deux sous-ordres se rencontrent avec les Aridisols. Les Argids ont des horizons argilic ou natric, tandis que les Orthids manquent d'un quelconque de ces horizons. Les échantillons C1, S7, B7, B9 et B10 ont tous des horizons argillics, tandis que B14 a un horizon natric. Tous ces six profils sont donc des Argids. Les profils S6, S8, B4 et B6 manquent tous des horizons argillic ou natric et sont donc des Orthids.

L'un des profils (B14) qui a un horizon natric est placé avec les Natrargids. Les argids restants manquent un duripan et l'argile nécessaire pour être des Paleargids et sont ainsi classés comme Haplargids.

Le concept central des Haplargids est centré sur les sols qui n'ont pas d'eau souterraine à moins d'un mètre. Ils manquent beaucoup de cimentation par la silice, ont peu de matière organique ou d'humidité disponible et ont peu d'évidence de mouvement de sol.

Ce concept reflète la partie la plus sèche de la gamme de contenance d'humidité des Haplurgids. Le profil C1 va avec ce concept. Plusieurs profils montrent par évidence des couleurs plus foncées qu'ils ont un régime d'humidité proche des Ustics. Le profil S7 est classé comme Ustalfic et B9 comme Ustollic Haplargid. Le profil B10 montre aussi bien une évidence d'un régime plus humide que l'aridic et une texture plus fine que le pour le groupe type et est donc classé comme Ustertic Haplargid. Le profil B7 présente des fissures avec 18 cm d'espacement, 40 cm de profondeur et 2 cm de large en surface. Cette évidence place ce profil dans le sous-groupe Vertic Haplargid.

L'argid restant, le profil B14, a un horizon natric et il est donc classé comme un Natragid. Le profil est considéré

comme représentant le concept central, donc classé comme Typic Natragid.

Les Orthids représentés dans la zone d'étude manquent d'horizon salic, petrocalcic, des duripans, des horizons gypsic ou petrogysic ou calcic. Ils ont toutefois des horizons cambic et sont donc classés comme Camborthids. Le profil B6 représente le concept central et est donc classé comme Typic Camborthid. Le profil S6 ressemble à un Typic, excepté que les couleurs foncées décroissent régulièrement. Il est donc classé comme Fluventic Camborthid. Le profil B4 a plus de couleurs foncées en surface, indiquant plus de matière organique qu'un Typic et est donc classé dans le sous-groupe Ustollic Camborthid. Le profil S8 a un régime d'humidité marginal au Ustic et est classé dans le sous-groupe Ustochreptic Camborthid.

ALFISOLS

Le concept central des Alfisols est celui d'un sol qui a un épidon, ochric, un horizon orgillic, une base de saturation nodérée à haute et dans lequel il y a de l'eau disponible chaque année pour la croissance des plantes. Là où la température est Thermic ou plus chaude, les alfisols tendent à former une ceinture entre les Aridisols des régions arides et les Inceptisols, les Ustids et les Oxisols des régions humides et chaudes.

Les alfisols de la zone d'étude ont des horizons argillic, une haute base de saturation et un régime d'humidité Ustic. Ils tombent donc dans le sous-groupe Ustalf. Ils manquent de duripans, d'horizons natric, de contacts lithic ou paralithic. Aucun de ces sols ne semble être dans le sous-groupe Typic.

Les profils S10, S11, S13, S18 et S19 sont Arenic Aridic Haplustalf étant donné qu'ils sont plus grossiers que du sable fin glaiseux et sont plus secs que les volets de limites pour le Typic. Les profils S14 sont aridic Haplustalf parce qu'ils sont plus secs que les volets limites pour le Typic.

INCEPTISOLS

Le concept central des Inceptisols est celui des sols des régions humides qui ont des horizons altérés qui ont perdu des bases ou du fer et de l'aluminium, mais retiennent quelques matériaux altérables. Il n'y a que la région la plus humide de le zone d'étude, la région de sol A, qui a des Inceptisols. Ils ont des épipedons ochrix et des horizons Cambric. Ils manquent de régimes d'humidité aquic, des cendres volcaniques et ont des régimes de température isothermiques. Avec ces caractéristiques, ils basculent dans le sous-ordre des Tropepts. Etant donné qu'ils ont un régime d'humidité Ustic et sont riches en bases, ils tombent dans le grand groupe des

Ustropepts. Le concept central des Ustropepts est fixé sur des sols pauvrement drainés avec des pipedons orchric et des horizons Cambic. Le profil C10 semble satisfaire ces critères et est donc classé dans le sous-ordre Typic Ustropept. Le profil C9 a des textures assez fines, des fissures et des bords en arête qui sont l'évidence qu'il est dans le sous-groupe du Vertic Ustropept.

VERTISOLS

Le concept central des vertisols est celui des sols argileux qui ont de profondes et larges fissures quelquefois dans l'année et ont de grandes densités de gonflement entre les fissures. La plupart des vertisols se trouvent dans les régimes de température qui sont thermiques ou plus chauds. Les vertisols ont généralement des filgai et/ou des faces en arête.

Le vertisol de la zone d'étude se rencontre dans un climat sec et très chaud et sera donc classé dans le sous-groupe de Torrert. Il n'y a pas de subdivision des torrets au niveau du grand groupe. Le profil S4 a une valeur de coloration moite de 4 dans l'horizon de surface et est donc qualifié de Typic Torrert.

MOLLISOLS

Les mollisols sont principalement des sols des steppes de couleur foncée et riches en bases. Les mollisols se rencontrent généralement entre les aridisols et des sols tels que les alfisols des climats plus humides. Les mollisols ne peuvent pas avoir un régime de température ou d'humidité défini, mais une humidité disponible suffisante pour supporter les herbes perennes semble essentielle. Un profil (B12) de la zone d'étude semble avoir les caractéristiques nécessaires pour une classification dans l'ordre Mollisols. Ce profil a des couleurs foncées, une haute base de saturation et une profondeur suffisante pour avoir un épipedon mollic. Il manque un horizon albic, un régime d'humidité aquic, une haute roche mère en chaux, mais il a un régime d'humidité aridic proche de l'Ustic. Il est donc classé dans le sous-ordre Ustoll.

Le sol manque d'un horizon d'un duripan, un horizon petrocalcic, un horizon calcic, un horizon argillic et une évidence d'activité chaude. Le profil est dans un paysage qui reçoit les eaux de ruissellement. Le profil ressemble au typic sauf que la surface colorée est plus épaisse que le concept central, ainsi le profil sera placé dans le sous-groupe Cumulic Haplustoll.

DISCUSSION DES DONNES DES PROFILS

pH 1:1 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5	Base de Saturation	C.E.C.
Tous les Haplustalfs	40-100	2-26
Haplustalfs à tex.moyenne	50-85	8-26
Haplustalfs grossiers	40-100	2-8

HAPLUSTALFS

Les Haplustalfs ont été échantillonnés dans les régions du Guidimaka et du sud du Gorgol. Les sols en tant que groupe ont une gamme de pH de 3,9 à 8,5; la base de saturation de 40 à 100 et de CEC de 2 à 26me/100 g de sol.

Les Haplustalfs à texture moyenne ont une gamme de pH de 5,5 à 8,5, quelque peu au dessus des Haplustalfs à texture grossière qui ont un pH de 3,9 à 6,5. Les Haplustalfs à texture moyenne ont une gamme plus serrée en base de saturation et une gamme plus large que les Haplustalfs.

CAMBORTHIDS

pH	Base de Saturation	C.E.C
Zone de Boghé 6,8-7,8	70-100	4-18
Zone de Sélibaby 6,0-7,0	50-90	5-11

Les camborthids ont été échantillonnés dans les régions du Brakna et du Gorgol. Les camorthids de la région de Sélibaby sont plus acides, ont des bases de saturation plus basses et des C.E.C. plus basses que les profils de la zone de Boghé. Toutes ces données indiquent un climat plus humide dans la zone de Sélibaby.

HAPLARGIDS

pH	Base de Saturation	C.E.C.
Zone de Boghé 5,8-8,0	60-100	6-19

Les haplargids ont été échantillonnés dans les régions du Brakna et du Gorgol. Leurs données épousent celles des Camborthids. En pH, base de saturation et C.E.C. les Haplargids et les Camborthids apparaissent similaires.

TORRIPSAMMENTS

	pH	Base de Saturation	C.E.C.
Zone de Kiffa	5,0-7,5	20-75	5-12
Zone de Boghé	5,5-7,8	45-100	3-9

Les torripsamments ont été échantillonnés dans les régions de l'Assaba, du Brakna et du Trarza. Les sols de la région de l'Assaba sont légèrement plus acides et ont des bases de saturation plus basses que les sols des régions du Brakna et du Trarza. Les sols de deux régions paraissent similaires en C.E.C.

INCEPTISOLS

	pH	Base de Saturation	C.E.C.	
Sélibaby	4,5-5,2	44-67	5-12	Ustropept, Dystropept
	8,0-8,5	88-100	11-17	Eutrochrept

Les Ustropepts et Dystropepts échantillonnés sont tous deux acides, ont des bases de saturation proches de 50% et ont des C.E.C. de 5 à 12me/100g de sol. L'Eutrochrept, par contraste, était alcalin, avait de hautes bases de saturation et des C.E.C. de 11 à 17me/100g de sol.

HAPLUSTOLL

	pH	Base de Saturation	C.E.C.
Région du Trarza	6,2-6,7	73-86	6-11

Le seul Haplustoll a été échantillonné au sud de Méderdra. Dans les manipulations chimiques, il ressemble aux Camborthids de la région du Gorgol. En texture c'est un sable glaiseux, cependant les textures sont quelque peu plus fines que celles des Camorthids.

EQUIVALENTS APPROXIMATIFS DANS D'AUTRES TAXONOMIES

Système USA Compréhensif	France	F.A.O.
Psamments	Sols minéraux bruts	Arenosol
Fluvents	Sols minéraux d'apport alluvial	Fluvisols
Argids	Sols bruts morganisés	Yermosols
Natragids	Solonetz solodisés	Orthic Solonetz
Camborthids	Sols bruns subarides	Haplic Xerosols
Haplustalfs	Sols bruns euthrophes	Calcic Luvisols
Dystrochrepts	Sols bruns acides	Dystric Cambisols
Vertisols	Vertisols	Vertisols
Haplustol	Sols châtains modaux	Haplic Kastanozems