

210 11:01-12
20/1/85 21
11/01/85

REPUBLICQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

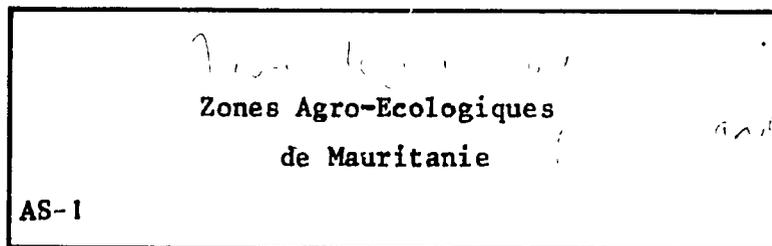
Honneur — Fraternité — Justice

Ministère de l'Économie et des Finances

Direction des Etudes et
de la Programmation

PROJET RAMS

Mission d'Etudes et d'Evaluation
du Secteur Rural et des Ressources Humaines



Financé par l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID)

Avec le concours de:

Checchi and Company, Washington, D.C. 20036

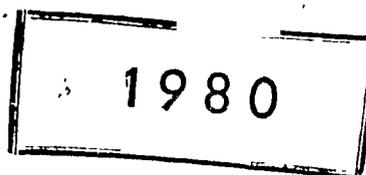
Louis Berger International, Inc., East Orange, New Jersey 07019

Action Programs International, Santa Monica, California 90406

Etude de base no 1 : Les grandes zones Agro-écologiques.

-: Tables des matières :-

0-	<u>Introduction générale</u>	
1-	<u>Aperçu géographique :</u>	1
1-0	Introduction	1
1-1	Le cadre physique	1
1-1-1	Relief et hydrographie	1
1-1-2	Le climat	3
1-1-2-1	Les masses d'air	3
1-1-2-2	Les précipitations	5
1-1-2-3	Les températures	6
1-1-2-3-1	L'humidité	7
1-1-2-4	L'évaporation	7
1-1-2-4-1	L'évapotranspiration potentielle	9
1-1-2-5	Les climats.	11
2-	<u>Les contraintes de l'environnement en Mauritanie :</u>	13
2-0	Introduction	13
2-1	Les contraintes climatiques	14
2-1-1	Les cycles de sécheresse	15
2-1-1-1	Les précipitations et la sécheresse	18
2-1-2	L'évaporation.	26
3-	<u>Les eaux de surface</u>	33
3-0	Introduction	33
3-1	Facteur agissant sur l'écoulement	34
3-1-1	Le volume des précipitations	35
3-1-2	L'intensité des précipitations	36
3-1-3	La température ambiante	43
3-1-4	Les caractéristiques de la surface du sol	44
3-1-5	La pente	45
3-1-6	La couverture végétale	46
3-1-7	Répartition dans le temps des précipitations	46
3-2	Les mesures de l'écoulement	47
3-3	Caractéristiques de la surface terrestre dans le sud de la Mauritanie (au sud du 18e degré de latitude de nord).	52



3-4	Conclusion.	52
4-	<u>Les eaux Souterraines :</u>	55
4-0	Introduction	55
4-1	Les grands domaines recellant des aquifères	56
4-1-1	Le bassin de Taoudeni	56
4-1-2	Le bassin Sénégal-Mauritanien	58
4-1-3	Les aquifères des régions de roches cristallins: dorsale Reguibat (socle) et chaîne des Mauritanides.	60
4-1-4	Les nappes aquifères superficielles	62
4-1-4-1	Les nappes alluviales à eau douce	64
4-1-4-2	Les nappes alluviales à eau salée et lentilles d'eau douce	65
4-1-4-3	Les nappes des sables éoliens à eau douce ("nappes perchées").	66
4-2	Rendements et problèmes posés par l'exploitation des eaux souterraines	67
4-2-1	Les roches cristallines	67
4-2-2	Les roches sédimentaires	70
4-2-3	Réajimentation des nappes alluviales d'oueds	73
4-2-4	Importance régionale des puits cimentés et des Oglats	74
4-3	Conclusion.	75
5-	<u>Les grands types de sols :</u>	79
5-0	Introduction	79
5-1	Les grands types de sols et leur extension en Mauritanie	80
5-1-1	Les sols minéraux bruts des déserts	80
5-1-2	Les sols jeunes	80
5-1-3	Les sols isohumiques	81
5-1-4	Les sols hydromorphes	81
5-1-5	Les sols halomorphes	81
5-2	Potentialité des sols	82
5-3	Compte rendu sommaire de quelques études pédologiques entreprises en Mauritanie	83
5-3-1	La vallée du fleuve Sénégal	83
5-3-2	Les sols de l'Aftout es Saheli.	85
5-3-3	Les sols de la plaine de Boghé.	88

.../...

5-3-4	Etudes pédologiques des cuvettes argileuses dans le Brakna	90
5-3-5	Les sols des palmeraies de l'Assaba	91
5-3-6	Les sols de la palmeraie de Kankossa	93
5-4	Conclusion générale	95
6-	<u>Les grands ensembles phytosociologiques et les pâturages :</u>	97
6-0	Introduction	97
6-1-	Les grands ensembles végétaux	99
6-1-1	La vallée du fleuve Sénégal	99
6-1-2	Le Sahel	101
6-1-2-1	Le groupement à <i>Combretum glutinosum</i>	101
6-1-2-2	" " à <i>Acacia sénégale</i>	101
6-1-2-3	" " à <i>Cormiphora africana</i>	103
6-1-2-4	" " à <i>Ziziphus mauritiana</i>	103
6-1-3	Les terres salées	103
6-1-4	Le désert	103
6-1-4-1	Le groupement à <i>Stipagrestis pungens</i>	104
6-1-4-2	" " à <i>Acacia teretilis s.s. raddiana</i>	104
6-2	Les pâturages	105
6-2-1	Le Sahel subdésertique	105
6-2-2	Le Sahel dypique	105
6-2-3	La bordure sahelo-soudanienne	107
6-2-4	La vallée du fleuve Sénégal	107
6-2-5	Les pâturages des terres salées-Aftout es Saheli	108
6-3	Etude et cartographie des pâturages	111
6-4	Conclusion	117
7-	<u>Les grandes zones d'élevage</u>	118
7-0	Introduction	118
7-1	Nature du cheptel mauritanien	120
7-2	Aires d'extension	122
7-3	Importance des effectifs du cheptel national	124
7-4	Le Sud-Ouest et le Sud-Est	128
7-5	Les migrations pastorales transhumance et nomadisme	134

7-6	Les pasteurs face à la sécheresse.	136
7-7	Conclusion.	138
	<u>Annexe</u> : Les départements déclarés sinistrés pour la période 1979/1980.	139
8-	<u>Les grandes zones de culture.</u>	140
8-0	Introduction	140
8-1	La vallée du fleuve Sénégal	145
8-1-1-	La culture de décrue du oualo	145
8-1-2	" " irriguée du riz	148
8-1-3	La culture de diéri	149
8-2	La zone des cultures sous pluie	151
8-2-1	Les principales cultures vivrières et les pratiques culturelles	152
8-2-2	Cultures sous pluies et aléas climatiques	153
8-3	La zone des cultures de décrue	153
8-4	Les palmeraies	158
8-4-1	Aire d'extension des palmeraies	158
8-4-2	Importance des régions phénicoles	159
8-4-3	La production	161
8-4-4	Etat des palmerais	162
8-4-5	Les types de palmerais	163
8-4-5-1	Les palmerais sauvages	163
8-4-5-2	Les palmerais aménagés	163
8-5	Conclusion.	165
	<u>Annexe</u> : Terminologie locale des terres de la vallée du fleuve Sénégal.	167
9-	<u>Les grandes zones agro-écologiques :</u> <u>Description et cartographie.</u>	168
9-0	Introduction	168
9-1	Les grandes zones agro-écologiques	175
9-2	Zone écologique de l'est mauritanien	188
9-3	Autres zones (non agro-écologiques)	188
9-4	Conclusion.	190

Illustrations des Chapitres

(Figures)

Chapitre 1 : Aperçu géographique

Figure : 1-1 Le gradient des pluies en fonction de la latitude (période 1931-1960)

- " 1-2 Régions naturelles et hydrographie de Mauritanie
- " 1-3 Carte du relief de la Mauritanie
- " 1-4 Normales pluviométriques annuelles 1941-1970.

Chapitre 2 : Les contraintes de l'environnement en Mauritanie

- " 2-1 Zone touchée par la variation spatiale de l'isohyète 150 mm en 1972 par rapport à la normale.
- " 2-2 Carte représentant la répartition des précipitations en 1969
- " 2-3 Carte représentant la répartition des précipitations en 1972
- " 2-4 Carte représentant l'index de variabilité des précipitations
- " 2-5 Rapport à la normale des pluies saisonnières Mai à Septembre 1979.
- " 2-6 Rapport à la normale de la pluie cumulée en : juin, Juillet, Août 1977.
- " 2-7 Pluviométrie cumulée en mm - Juin, Juillet, Août 1977.
- " 2-8 Carte représentant la perte maximum par évaporation en Mauritanie.
- " 2-9 Carte représentant la perte minimum par évaporation en Mauritanie.
- " 2-10 Carte représentant l'index de variabilité de l'évaporation.

Chapitre 3 : Les eaux de surface

- " 3-1 Normales pluviométriques annuelles 1941 - 1970.
- " 3-2 Les principaux sites de barrages en Mauritanie
- " 3-3 Variation du niveau de la nappe alluviale d'Akjoujt entre 1950 et 1967.
- " 3-4 Proportion des surfaces rocheuses et sableuses au Sud du 13 e degré de latitude Ncd.

Chapitre 4 : Les eaux souterraines

- " 4-1 Localisation des eaux souterraines en Mauritanie

Coupes géologiques :

- " 4-2 Types de situations schématiques de nappes aquifères en Mauritanie
- " 4-3 Représentation schématique d'une situation de nappe superficielle :
 - " Nappe alluviale d'oued
 - " Dune éoliennes.

.../...

- Figure : 4-4 Coupe schématique à travers une surface de roches granitiques
" " Coupe schématique à travers l'Assaba et le bassin de Taoudeni (Ouest-Est).

Chapitre 5 : Les grandes types de sols

- " 5-1 Carte des grandes types de sols
" 5-2 Carte de potentialité des sols

Chapitre 6 : Les grands ensembles phytosociologiques et les pâturages

- " 6-1 Carte de situation de l'Aftout es sahli
" 6-2 Carte des zones botaniques du Sud-Est
" 6-3 Carte des groupements végétaux

Chapitre 7 : Les grandes zones d'élevage

- " 7-1 Evolution du cheptel bovin (estimation) 1950-1975
" 7-2 Répartition du cheptel bovin (Etat 1975)
" 7-3 Répartition du cheptel ovin et caprin (Etat 1975)
" 7-4 Répartition du cheptel des camélins (Etat 1975)
" 7-5 Répartition des puits en Mauritanie
" 7-6 Carte de l'élevage en Mauritanie.

Chapitre 8 : Les grandes zones de culture :

- " 8-1 Coupe schématique des terrains de la Vallée du fleuve Sénégal
" 8-2 Extension des cultures sous pluie
" 8-3 Extension des palmeraies en Mauritanie Centrale
" 8-4 Carte schématique : Région concernée par l'OMVS

Chapitre 9 : Les grandes zones Agro-écologiques

- " 9-1 Carte des grandes zones agro-écologiques de Mauritanie.

Voir la bibliographie en annexe séparée.

LISTE DES TABLEAUX PAR CHAPITRE

Chapitre 1: Aperçu Géographique

- Tableau 1-1 : nombre de jours de chasse-sable
1-2 : Température - Humidité - Evaporation
1-3 : ETP Penman.

Chapitre 2: Les Contraintes de l'Environnement en Mauritanie

- Tableau 2-1 : Pluviométrie : Maximum et Minimum enregistrés
2-2 : Pluviométrie : Début de la saison 1977
2-3 : Situation pluviométrique au début de la saison 1977
2-4 : comparée à celles de 1972 et 1976
Evaporation Maximum et Minimum

Chapitre 3: Les Eaux de Surface

- Tableau 3-1 : Proportion annuelle d'averses orageuses
période 1931-1940
3-2 : Distribution des précipitations 1931-1960
3-3 : Fréquence des précipitations (Sélibabi)
3-4 : Caractéristiques des précipitations
3-5 : Fréquences des précipitations journalières (1953-1962)
3-6 : Valeurs diurnes et nocturnes de l'évaporation
(Agor, Kiffa)
3-7 : Pourcentage des quantités de pluies tombées le jour et la nuit - mois Août (1951-1960)
3-8 : Caractéristiques hydrologiques de quelques bassins versants en Mauritanie
3-9 : Nature du sol au sud du 18^e degré de latitude nord

Chapitre 4: Les eaux Souterraines

Tableaux 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, et 4-5 : Types de roches et production des aquifères

Tableau 4-6 : Caractéristiques des nappes du sud-ouest

Chapitre 5 : Les Grands Types de Sols

Tableau 5-1 : Potentialité des sols

.../...

Chapitre 6 : Les Grands Ensembles Phytosociologiques
et les Paturages

- Tableau 6-1 : Production de gomme arabique
6-2 : Rendement par semestre des cultures fourragères irriguées
6-3 : Les pâturages sahéliens en Mauritanie
6-4 : Légende de la carte des zones botaniques du sud-est
6-5 : Caractéristiques pastorales
6-6 : Milieux physiques et pâturages

Chapitre 7 : Les Grandes Zones d'Elevage

- Tableau 7-1 : Evolution du cheptel au cours de la période 1964-1975
7-2 : Evolution du cheptel au cours de la période 1975-1978
7-3 : Variations régionales du déficit pluviométrique pour la période 1971-1973
7-4 : Evolution du cheptel au cours de la Sécheresse dans le sud-ouest mauritanien par région
7-5 : Les départements sinistrés pour la période 1979-80

Chapitre 8 : Les Grandes Zones de Cultures

- Tableau 8-1 : Produits intérieur brut par genre d'activité économique 1970-1978, au prix courant (millions d'UM)
8-2 : Evolution des productions agricoles (tonnes)
8-3 : Evolution des superficies cultivées et de la production agricole (céréales)
8-4 : Périmètres rizicôles
8-5 : Pluviométrie de juin à Octobre 1972
8-6 : Recensement des palmeraies de l'Adrar

Annexe incluse dans le texte :

Terminologie de la vallée du fleuve Sénégal

Chapitre 9 : Les Grandes Zones Agro-Ecologiques

Tableau 9-1 : Zones agro-écologiques

9-2 : Autres zones (non agro-écologiques)

9-3 : Les zones agro-écologiques et les régions administratives

9-4 : Les autres zones (non agro-écologiques) et les régions administratives

9-5 : Les zones agro-écologiques et les régions physiques

9-6 : Climatologie - Vallée du fleuve Sénégal

9-7 : Climatologie - Cultures sous pluie

9-8 : Climatologie - Cultures de décrue des oueds et palmeraies

9-9 : Climatologie - Zone pastorale

0 - INTRODUCTION GENERALE

0 INTRODUCTION GENERALE

En vue de parvenir à l'identification des grandes zones agro-écologiques de Mauritanie, une analyse des composantes physiques et humaines du milieu est nécessaire. Cette démarche permet de mieux saisir les modalités de l'occupation du territoire, dans le contexte d'un environnement fragile.

Tous les projets de développement du secteur rural doivent tenir compte des réalités propres à l'environnement à savoir la permanence de la sécheresse et ses corollaires :

- . la faiblesse et l'irrégularité des précipitations,
- . la fragilité des ressources en eau,
- . la dégradation intense des pâturages,
- . la remobilisation des sables par le vent,
- . une érosion éolienne de grande ampleur.

Les activités humaines dominantes -agriculture et élevage-s'inscrivent dans ce cadre qui apparaît comme une entrave à un développement rural prospère.

La détermination des grandes zones agro-écologiques sera basée sur les activités agricoles dominantes au sein de grands ensembles qui pourront apparaître comme homogènes. Les grandes zones de culture constitueront un élément de base servant à la délimitation des zones agro-écologiques. Les activités pastorales seront prises en considération, mais la grande mobilité du cheptel, la complexité des migrations et des facteurs socio-ethnologiques rendent difficile une classification de grandes zones agro-écologiques basée sur les seules activités pastorales.

L'eau, qui est à la base de toute vie, de toute activité, sera l'objet d'une attention particulière et les problèmes relatifs à sa disponibilité seront constamment examinés. Certains chapitres lui seront particulièrement consacrés :

- Climatologie
- Les Eaux de Surface
- Les Eaux Souterraines

1- Aperçu Géographique:1-0. Introduction :

La République Islamique de Mauritanie couvre une superficie de 1036000km². Ce vaste pays, qui s'étend entre le 15^e et le 27^e parallèle nord est essentiellement saharien et sahélien (Le sahara s'étend sur près de 60% de la superficie totale du pays.).

L'empire de l'aridité, qui marque les paysages, s'exprime par la faiblesse du peuplement. 1385000 habitants (1), (soit une densité moyenne d'environ 0,74 habitants au km²), concentrés essentiellement dans le sud du pays: vallée du fleuve Sénégal et Guidimaka.

1-1- Le cadre physique :1-1-1- Relief et hydrographie : (2)
(voir fig.1-2)Le relief :

Plaines et plateaux sont très étendus, sans hautes montagnes. A part le Zemmour, la Kejjiet ej-jill (point culminant 915m) et certain parties de l'Adrar et du Tagant, l'altitude est inférieure à 500 mètres.

Le pays peut être divisé en six grandes régions :

- Les plateaux du nord de la Mauritanie (Zemmour) et de sa pointe nord-est, taillés dans les grès et les calcaires du massif de Tindouf
- Les pénéplaines sahariennes, extrêmement plates (Karet, Yetti, Ghallamane, Asaga) s'étendent de la frontière orientale jusqu'au centre ouest du pays (Ouest d'Atar).

De loin en loin, des monticules isolés sont les restes d'anciens reliefs: le Guelb Zednes, les eglab de l'Adrar Sétif, la Kediet ej-jill, énorme bloc de quartzites riche en minerai de fer. On trouve des ergs orientés du nord est vers le sud ouest à cause de la prédominance des alizés continentaux : ergs iguidi, el Harani, Azeffal et Akchar.

Ces pénéplaines correspondent à la zone où le socle, essentiellement granitique, atteint le niveau du sol (dorsale Regueibat).

(1) Sources : 1977. Bureau Central pour le recensement de la population : chiffre cité par l'Atlas de Mauritanie. Éditions Jeune Afrique. 1977.

(2) d'après Charles Toupet. Atlas de Mauritanie. 1977.

- Le Trab-el-Hajra, (ou "pays de la pierre"), englobe les plateaux de l'Adrar, du Tagant et de l'Assaba. Les parties les plus hautes sont en général constituées de roches dures (grès-quartzites) qui forment des falaises abruptes.

- La grande région de sables qui s'étend à l'est du Tagant et de l'Adrar, que le géographe AL'BAKRI a appelé Majabat al-Koubra, (ou "pays de la grande traversée"), est un des déserts les plus impénétrables du monde.

- Le Hodh, immense cuvette, occupe tout le sud-est du pays. Il est bordé à l'ouest, au nord et à l'est par les escarpements de l'Assaba et du Tagant, et les dhars de Tichit, le massif de grès de l'Affolé se prolonge dans le RKIZ.

Le grand erg de l'AOUKAR recouvre la moitié nord du Hodh.

(Les trois régions précédentes font parties du bassin de TAOUDENI).

- Enfin, les plaines occidentales, profondément ensablées, marquent la fin de l'Azeffal et de l'Akchar (grand erg du Trarza).

. La côte :

La côte est rocheuse au nord du cap blanc. On y trouve alternativement des zones basses avec du gypse, des pointes rocheuses et des dunes entre le cap Blanc et la cap Timiris. Elle est sableuse et rectiligne au Sud de ce dernier. Le plateau continental est très large entre les deux caps, dans la région du banc d'Arguin.

. L'Hydrographie :

L'hydrographie comprend trois domaines :

- Le premier, marqué par l'absence permanente de tout cours d'eau, couvre le Sahara, la Majabat al Koubra et les pénélaines du nord du pays sur lesquelles il pleut excessivement peu. Ses limites, imprécises, varient suivant que d'une année à l'autre il pleut plus ou moins.

- Le second domaine est celui où existent des écoulements d'eau saisonniers, mais qui, n'aboutissent pas à l'océan. Il couvre les régions du Sahel les plus arrosées et même les régions sahariennes montagneuses comme l'Adrar. Les eaux qui transforment parfois les oueds en torrents alimentent des gueltas et surtout la nappe d'eau souterraine qui donne la vie aux palmeraies. Mais elle se perdent rapidement par infiltration et évaporation dans les grair et les sebkhas.

- Le troisième domaine, qui ne couvre que le dixième du pays, est celui du fleuve Sénégal qui coule toute l'année. Ses affluents, Karakoro, Garfa, Gorgol ne sont que des Oueds intermittents.

À certaines époques, ses eaux remplissent le lac RKIZ. Le fleuve, en aval de Fuedi, a une période de hautes eaux (Août-Novembre).

Le débit à son entrée en Mauritanie, varie énormément d'une année à l'autre. Il est en moyenne de 770 mètres cubes par seconde.

1-1-2- Le climat :

La Mauritanie doit aux masses d'air qui la balaient une forte aridité et des températures contrastées.

1-1-2-1- Les masses d'air :

Le territoire mauritanien est soumis au cours de l'année, à l'alternance de trois courants principaux.

- L'Alizé maritime a pour origine la région des hautes pressions qui existe de façon permanente sur l'Atlantique au nord-ouest de l'Afrique (anticyclone des Açores). Il souffle sur le littoral toute l'année, même en plein été. C'est alors un vent frais, qui se dessèche et s'échauffe quand il se déplace vers l'intérieur. Sa limite à l'ouest est appelée la discontinuité d'alizé (D,A,L). Ses caractères, température et hygrométrie, sont alors très semblables à ceux de l'alizé continental. Ce vent appelé aussi HARMATTAN ou irifi en Hassanya, provient de la zone des hautes pressions qui règnent sur le Maghreb en hiver ou sur la méditerranée en été. Il parvient sur la Mauritanie très asséché, et sa température varie largement entre le jour et la nuit.

Ces vents d'alizé, et surtout l'alizé maritime le long de la côte atlantique, reçoivent constamment des renforts, qui provoquent un abaissement de leur température et une augmentation de leur vitesse, avec comme conséquence des vents de sable et de la brune sèche.

Depuis 1968, certaines périodes de vents de sable, ou plus exactement de chasse-sable, ont duré plusieurs semaines consécutives (chacun sait que les vents de sable exercent à la longue une action néfaste sur les systèmes nerveux des animaux et des hommes).

Le tableau No. 1-1 illustre l'évolution du nombre de jours de chasse-sable à Nouakchott au cours de la sécheresse (1) :

. Le mouvement zénital du soleil, l'extension et les déplacements de la zone de basses pressions de l'intérieur (dépression continentale) ont, comme conséquence de détourner vers l'intérieur l'alizé maritime au nord de la trace au sol du front intertropical (F.I.T.), tandis qu'au sud de cette ligne les vents de mousson pénètrent dans la partie méridionale du pays. La trace au sol du FIT marque la limite extrême de la pénétration des vents de mousson qui proviennent de la zone des hautes pressions qui règnent sur l'Atlantique sud (anticyclone de Sainte-Hélène).

(1) Source : ASECNA. cité par J. Robert Pitte:
Nouakchott, capitale de la Mauritanie.
Paris, 1977.

. 1-1

	J.:	F.:	M.:	A.:	M.:	J.:	JT.:	A.:	S.:	O.:	N.:	D.:	TOTAL
1968:	9	3	7	7	11	7	5	3	4	2	1	5	64
1969:	8	7	18	19	21	15	4	4	2	2	4	4	108
1970:	10	3	16	21	17	13	5	8	10	5	6	9	123
1971:	8	14	22	25	28	19	15	10	10	10	8	8	177
1972:	15	20	20	16	18	20	15	19	8	14	7	9	181
1973:	15	16	19	23	25	23	12	10	8	14	12	10	187

Elle atteint sa position la plus au nord pendant les mois de juillet et août. Près du littoral, sa position est fixe toute l'année à cause de l'Alizé maritime.

Les masses d'air sont de plus en plus sèches de l'ouest vers l'est pendant toute l'année, et du sud vers le nord quand souffle la mousson. Ainsi, la partie nord-est du pays est toujours sèche.

1.1.2.2 Les précipitations

Il résulte de ce qui précède que les conditions qui règnent sur la Mauritanie sont peu favorables à la pluie.

En effet, l'alizé maritime est stable et ne peut, directement, donner de précipitations. Il contient parfois de grandes quantités de vapeur d'eau qui ne peuvent se déposer que sous forme de rosée. Quant à l'alizé continental, il est au contraire très instable, surtout aux heures chaudes de la journée, mais il est tellement sec qu'il ne peut donner de pluies.

Le vent de mousson est humide et instable, mais son épaisseur ne dépasse pas 1500 mètres au maximum de sa pénétration dans le pays et il est surmonté par l'alizé continental très sec et cela empêche le développement des nuages.

Enfin, il n'y a pas de montagnes pour arrêter les vents humides et engendrer des précipitations. Par conséquent, les pluies ne peuvent provenir que de perturbations d'origine tempérée en hiver et tropicale en été.

En hiver, de faibles pluies tombent sur la partie nord du pays et prolongent leurs effets vers le sud à partir du littoral.

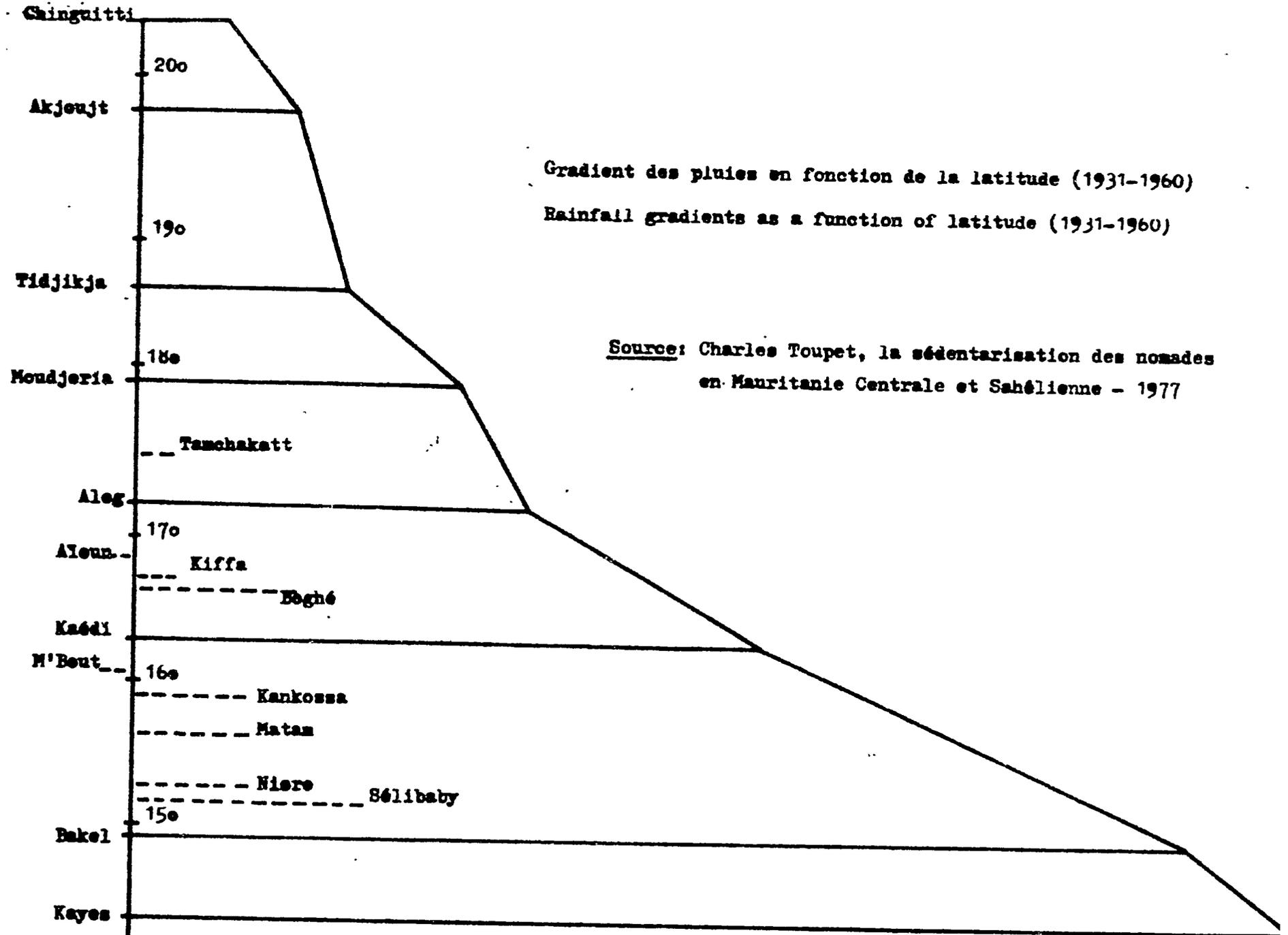
En été, des lignes de grains (improprement appelées "tornades") se déplacent d'est en ouest sur le sud du pays et décroissent en s'approchant du littoral.

Ainsi, les précipitations qui proviennent de perturbations sont toujours orageuses, et par conséquent, courtes ; le nombre de jours de pluie demeure faible, même en été.

L'essentiel des pluies est fourni par la mousson et ainsi les précipitations moyennes annuelles dépassent 600 millimètres dans l'extrême sud du pays, puis décroissent très rapidement en direction du nord. Elles ne sont plus que de l'ordre de 100 millimètres à la hauteur de Nouakchott, Atar et au nord de Oualata pour tomber à moins de 50 millimètres dans le nord-est et le long du littoral septentrional. Le croquis n° 1-1 Gradient des pluies en fonction de la latitude, période 1931-1960 - souligne bien la baisse des précipitations vers le nord.

La figure n° 1-4 Normales pluviométriques annuelles, 1941-1970 - montre la position moyenne des isohyètes en Mauritanie.

.../...



La distribution des précipitations moyennes mensuelles - période 1931-1960, est exposée sous forme de tableau à la page 6 du chapitre 3 "Les Eaux de Surface" ; au même chapitre figurent :

- p. 4, la proportion annuelle d'averses orageuses, période 1931-1940, --
- p. 7, la fréquence des précipitations supérieures à 10 mm à Selibabi,
- p. 8, caractéristiques des précipitations,
- p. 10, fréquence des précipitations journalières, période 1953-1962,
- p. 12, pourcentage des précipitations tombées le jour et la nuit, 1951-1960.

Au chapitre 2.2.1, "Les Cycles de Sécheresse", figure un tableau traitant des maximum et des minimum pluviométriques enregistrés en Mauritanie.

L'analyse des précipitations dans le cadre de la sécheresse sera faite au chapitre 2 : "Les Contraintes de l'Environnement en Mauritanie".

1.1.2.3 Les Températures

L'évolution et la répartition des températures sur le pays résultent de la combinaison de deux facteurs principaux :

- le mouvement zénithal du soleil (1) qui, d'une manière générale, commande la variation annuelle de la température,
- les facteurs géographiques et tout particulièrement la latitude et l'éloignement par rapport à l'océan dont dépendent l'accroissement des températures et leurs variations.

Le littoral, qui est en permanence sous l'action de l'alizé maritime, bénéficie constamment de températures fraîches, même froides. Les écarts des températures diurnes et annuelles y sont réduits. Du fait de l'océan, le maximum annuel a lieu en septembre, tandis que le minimum se situe en décembre-janvier

(1) Mouvement zénithal du soleil : translation apparente du soleil au zénith, au cours de l'année, entre le Tropique du Capricorne (21 décembre) et le Tropique du Cancer (21 juin)

L'intérieur du pays est par contre beaucoup plus contrasté. Les isothermes remontent lentement vers le nord à partir de février, mais progressivement, sous l'influence de la pénétration de la mousson, un noyau de chaleur maximale, d'abord limité sur le sud-est du pays (avril-mai), glisse également vers le nord et occupe sa position la plus septentrionale en juillet-août. Il rétrograde en direction du sud à partir de septembre, quand se rétablissent les influences polaires boréales. En pénétrant davantage dans le continent, les écarts diurnes de température augmentent et, dans le nord, les facteurs qui causent les faibles pluies ne peuvent modifier le régime des températures. Par contre, dans le sud, la saison des pluies entraîne un adoucissement des températures. Deux maxima s'observent ainsi dans l'année : l'un avant les pluies, l'autre immédiatement après.

Les principales données concernant la température et l'humidité sont regroupées dans le tableau n°1-2 ci-contre (1) :

Les températures indiquées sont les moyennes des maxima et des minima annuels, mais les écarts extrêmes peuvent être très supérieurs. Ils sont par exemple pour Atar de 49° et 2°, pour Nouakchott de 48° et 4°, pour Kiffa de 47° et 8°, pour Néma de 46° et 8°.

1.1.2.3.1 L'humidité

L'humidité moyenne de l'air décroît régulièrement en saison sèche, à mesure que l'on s'éloigne de la mer. En été, l'influence de la mousson se traduit par une humidité assez forte sur l'ensemble du territoire sauf au nord-est.

1.1.2.4 L'évaporation (2)

L'évaporation est régulièrement mesurée à l'aide de l'appareil Piche (voir tableau 1-2). Les renseignements fournis comportent un certain nombre d'erreurs dues à des appareils non absolument identiques d'une station à l'autre, à la qualité de l'eau fournie à l'évaporimètre, à la fréquence du changement de la pastille, etc...

(1) et (2) Source: Notice de la Carte de Reconnaissance Hydrogéologique de la Mauritanie au 1.000.000e par Ph. Roussel
Bureau Hydrogéologique - Janvier 1968
RIM - Ministère de l'Équipement -
Service des Eaux Souterraines

T A B L E A U 1-2
TEMPERATURE - HUMIDITE - EVAPORATION

	TEMPERATURE MOYENNE		HUMIDITE MOYENNE (en %)			EVAPORATION	EVAPORATION
	Maximum	Minimum	6h	12h	18h	PICHE	CORRIGEE (coefficient 0,6)
Aïoun el Atrouss	35.9	22.5	41	26	24	4920	2892
Aleg	36.8	20.8	-	-	-	3890	2542
Akjoujt	35.9	21.4	56	33	28	4230	2538
Atar	35.8	20.6	24	28	24	4371	2670
Boutilimit	34.4	20.6	53	30	24	4460	2680
F'Derick	33.5	18.6	52	34	26	5519	3360
Bir Moghreïn	31.3	16.3	63	34	27	3840	2304
Kankossa	36.7	20.1	-	-	-	3350	2010
Keur Macène	-	-	-	-	-	3440	2064
Kiffa	41.4	21	48.3	27.7	24	3820	2298
Moudjeria	36.6	23.4	68	39	50	-	-
Nouakchott	32.7	19	68	39	60	2351	1290
Nouadhibou	27.1	16.5	69	57	69	2080	1150
Rosso	35.6	18.7	65	34	34	3221	1930
Tidjikja	34.9	19.6	48	29	27	4345	2610

Sources : Carte de Reconnaissance Hydrogéologique
Ph. Roussel - Bureau Hydrogéologique RIM - oct. 1967

L'évaporation, liée au rayonnement solaire et au vent, est réduite pendant la saison des pluies, au cours de laquelle le ciel est nuageux et l'atmosphère saturée de vapeur d'eau elle est maximale en fin de saison sèche.

L'évaporation diminue du nord-est au sud-ouest, au fur et à mesure que croît le degré hygrométrique de l'air, tandis qu'à l'ouest et à l'extrême nord du pays, l'influence respective de la mer et du climat méditerranéen deviennent prédominants.

L'évaporation sur eau libre :

Des observations limnimétriques ont été effectuées depuis 1960 sur 13 nappes libres naturelles situées au sud du Brakna et du Trarza. Il s'agit de trois lacs (Aleg, Rkiz, Mal) et de dix mares des bras morts compris dans la zone d'inondation du fleuve Sénégal entre M'Bagne et Podor. Par comparaison avec les mesures faites sur bac Colorado enterré, il a été possible de préciser que l'évaporation sur eau libre dans le sud-ouest mauritanien était égale à 2,70 mètres par an (Jacon, 1965). Dans le sud-est, l'évaporation est estimée empiriquement, par l'observation des variations du niveau de quelques mares, à 2,80-2,90 mètres par an.

La colonne 7 du tableau n°1.2 (Evaporation Corrigée) donne une valeur approchée de l'évaporation sur eau libre. Cette mesure, obtenue en multipliant l'évaporation Piche par le coefficient 0,6, coefficient déterminé empiriquement pour les climats sahéliens et désertiques, donne des chiffres sensiblement plus faibles que ceux obtenus par observation limnimétrique. Il y a donc lieu d'utiliser avec précaution cette valeur calculée de l'évaporation sur eau libre.

Tout plan d'eau non réalimenté, dont la profondeur est inférieure à 3 mètres, se trouvera asséché à la fin d'une saison sèche (1).

1.1.2.4.1 L'ETP : Evapotranspiration Potentielle

Sa mesure n'est pas possible au moyen des formules classiques de Thornthwaite et Serra car elles ne sont pas applicables dans ces zones climatiques ; il en est de même de la formule de Turc, théoriquement applicable à ces types de climat, mais qui, ici, ne donne aucun résultat logique.

Le tableau n°1.3 donne les mesures de l'ETP Penman pour 13 stations en Mauritanie (2).

-
- (1) Source : Notice Explicative de la Carte de Reconnaissance Hydrogéologique de la Mauritanie au 1.000.000e par Ph. Roussel RIM - Bureau Hydrogéologique - janvier 1968
- (2) : Source : L'Élevage au sud-est mauritanien. Tome I, p. 46 RIM - Ministère du Développement Rural - Direction de l'Élevage juillet 1976 - FED

T A B L E A U 1-3

ETP PENMAN

	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
AIOUN EL ATROUSS	232	236	304	323	310	306	262	208	207	226	210	229
ALEG	142	153	210	225	249	291	210	174	174	178	153	137
BOUTILIMIT	223	225	302	313	321	315	276	237	229	246	232	218
KIFFA	231	237	298	317	308	303	265	215	205	219	205	228
MOUDJERIA	171	176	233	246	264	268	251	223	203	201	165	163
NCUAKCHOTT	142	149	201	214	234	213	189	184	180	184	149	133
ROSSO	184	190	270	279	297	268	230	199	188	206	181	188
TIDJIKJA	147	151	205	213	244	251	248	224	204	159	150	138
ATAR	160	167	225	246	289	306	308	283	246	210	172	164
AKJOUJT	161	173	230	251	283	282	262	249	234	218	178	158
NEMA	259	284	305	298	296	269	248	208	203	250	231	234
TAMCHAKETT	202	206	269	205	207	287	257	216	203	214	188	196
SELIBABI	139	158	197	207	249	210	184	160	155	165	139	132

- valeurs réelles pour les stations synoptiques
- valeurs extrapolées pour TAMCHAKETT (AIOUN et MOUDJERIA) et pour SELIBABI (KAYES et MATAM)

Sources : "L'Élevage au Sud-Est Mauritanien" Tome I - p. 46 - FED - RIM - Ministère du Développement Rural
 Direction de l'Élevage - juillet 1976

1.1.2.5 Les Climats (1)

Les influences combinées de l'alizé maritime, de l'alizé continental, de la mousson et l'éloignement par rapport à l'océan permettent de diviser le pays, quant au climat, en deux grandes régions : le Sahara et le Sahel, subdivisées à leur tour en deux nuances, une nuance littorale et une nuance continentale.

La bordure côtière septentrionale (au nord de Nouakchott) est caractérisée par une humidité constante, des basses températures, des écarts diurnes et annuels faibles et des précipitations faibles, dont le maximum se produit en automne. Par ses températures basses en hiver, et relativement plus basses toute l'année que celles de l'intérieur, cette région mérite l'appellation de "désert côtier froid" tropical.

La Mauritanie saharienne proprement dite est le domaine desséché et réchauffé soit de l'alizé maritime, soit de l'alizé continental. Elle est caractérisée par des écarts de température considérables, diurnes et annuels, par une sécheresse extrême de l'air, par une pluviométrie très faible rendue insignifiante par les températures élevées et les valeurs de l'évaporation qui en découlent. C'est donc la plus aride des régions climatiques mauritaniennes.

La Mauritanie sahélienne est à peu près limitée au nord par l'isohyète 150 millimètres. La partie littorale doit encore à l'alizé maritime ses principaux caractères climatiques : humidité constante, fraîcheur et faibles écarts de température, mais elle doit aux lignes de grains, nées dans la mousson, qui l'atteignent à la fin de leur parcours, ses précipitations estivales. La partie continentale possède un climat plus contrasté qui voit alterner une saison vraiment sèche d'hiver et une saison des pluies estivale. Les températures sont élevées avec des écarts marqués, surtout dans la dépression du Hodh. Elles baissent un peu au milieu de l'été. Seule la partie méridionale, à cause de la présence prolongée de la mousson, bénéficie de précipitations importantes et d'une période (qui n'excède pas quatre mois) qui peut être considérée comme humide.

On ne peut clore cette brève présentation du climat de la mauritanie sans évoquer le problème de l'évolution du climat et en particulier la diminution des précipitations qui s'est exprimée de façon cruelle au cours des récentes années, et notamment en 1972. On constate que depuis quelques millénaires,

Source : Atlas de Mauritanie - Charles Toupet - Editions Jeune Afrique - 1977

.../...

les pluies d'origine tempérée s'enfoncent moins profondément à l'intérieur des tropiques et que les pluies d'origine tropicale apportées par la mousson rétrogradent lentement vers le sud. La question est de savoir si ce lent processus va se poursuivre inexorablement. Dans l'état actuel des connaissances, il ne semble pas que l'on puisse apporter une réponse rassurante.

Natural and Hydrographic Regions of Mauritania
Régions naturelles et Hydrographie de Mauritanie



-  Oueds
-  Sebkhass
-  Escarpements - Escarpments
-  Fleuve Sénégal - River
-  Isohyete 150 mm - Isohyetal line

1/6 500 000

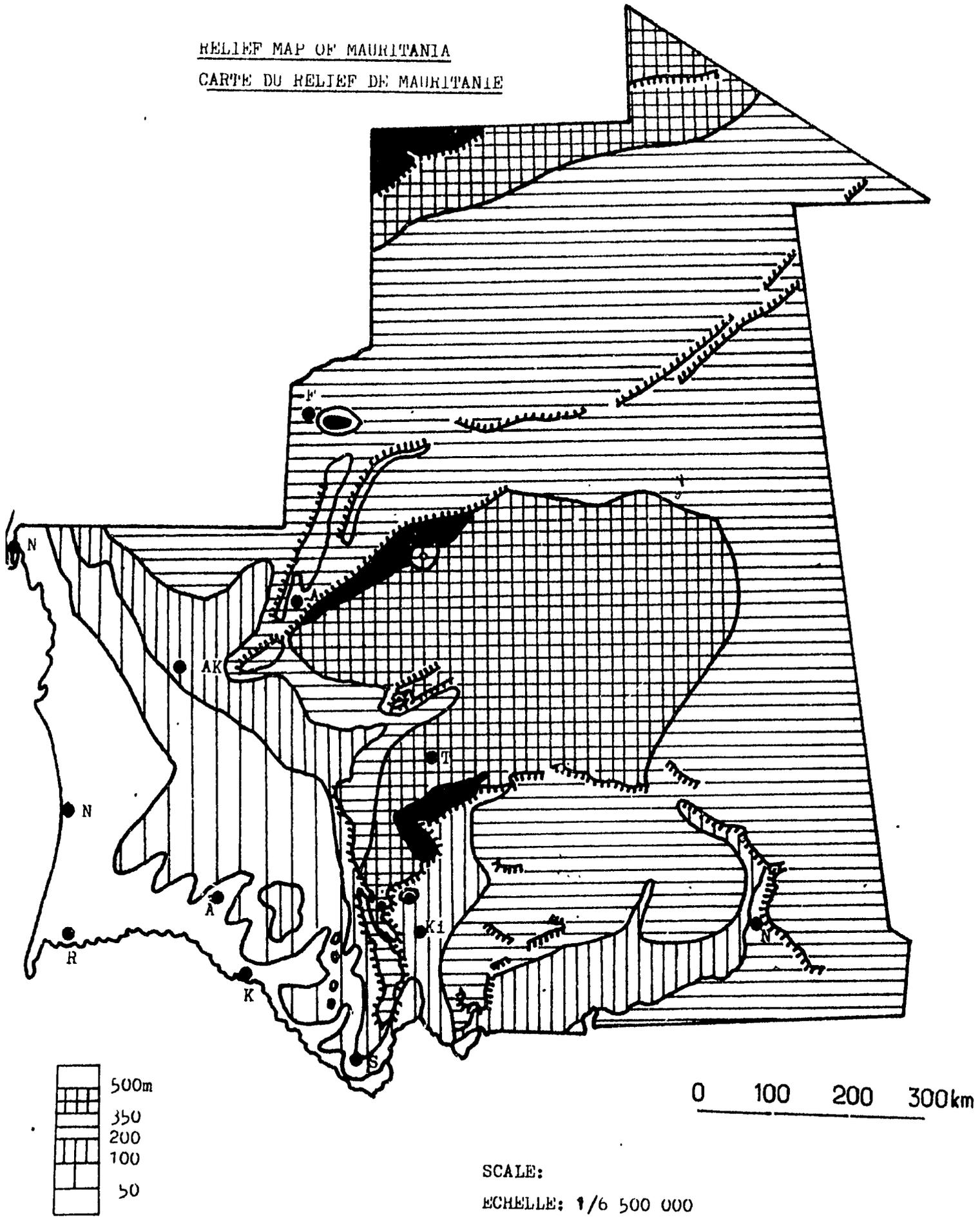
Scale

Echelle

ADAPTED: FROM ATLAS DE MAURITANIE 1977.

FIG. 1.3

RELIEF MAP OF MAURITANIA
CARTE DU RELIEF DE MAURITANIE

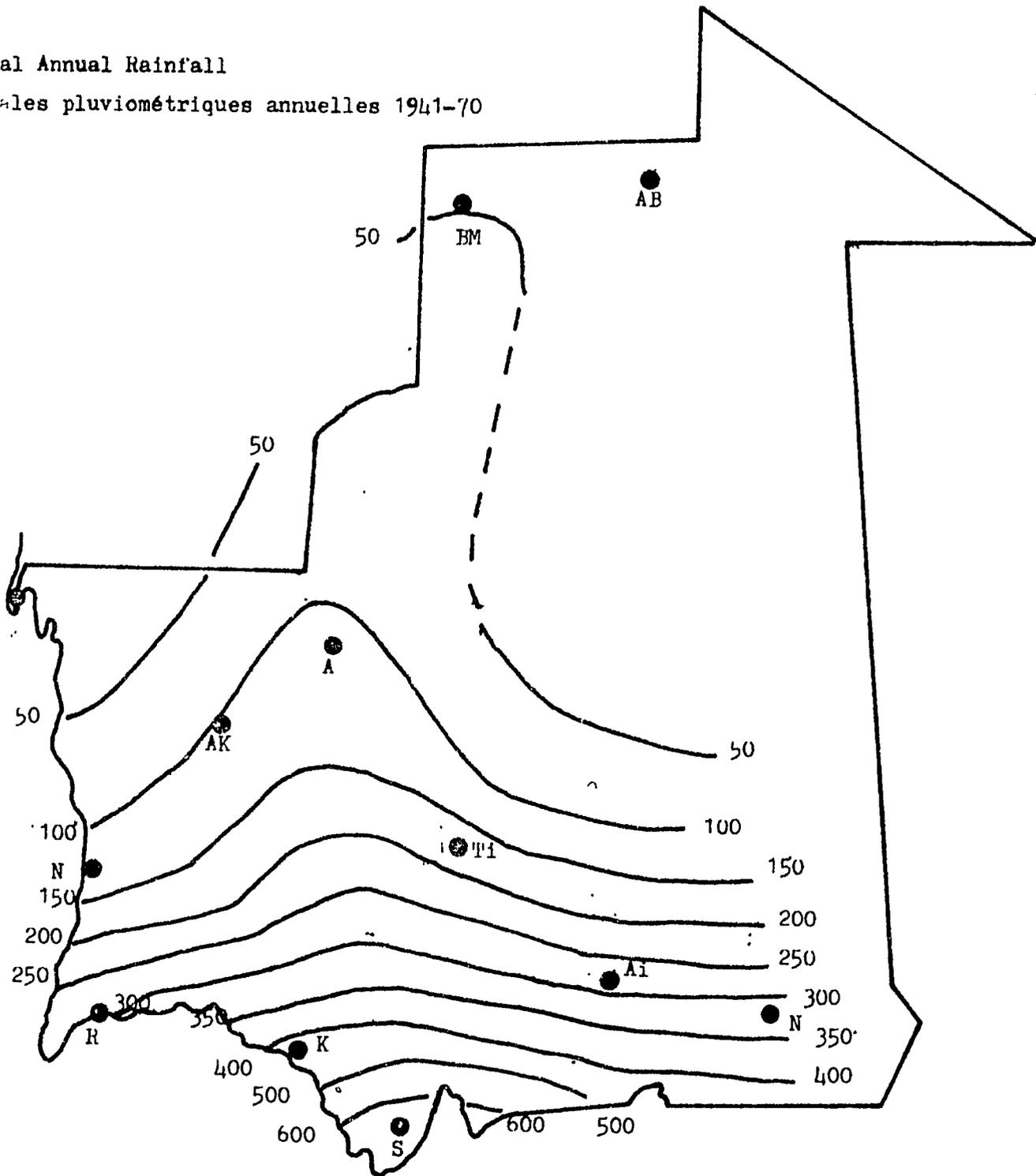


ADAPTEE DE L'ATLAS DE MAURITANIE
ADAPTED FROM ATLAS DE MAURITANIE

FIG. 1.4

Normal Annual Rainfall

Normales pluviométriques annuelles 1941-70



Source: PNUD/OMM/AGRHYMET

Scale

Echelle: 1/7 500 000

2 LES CONTRAINTES DE L'ENVIRONNEMENT EN MAURITANIE

2.0 Introduction

Les événements des dernières années (sécheresse) ont montré que le milieu rural naturel est très sensible aux activités de l'homme. Une mauvaise utilisation des capacités du sol ou de la mer pendant quelques années pourrait avoir des conséquences désastreuses sur le potentiel à long terme.

Il va sans dire que l'impact des projets de développement sur l'environnement doit être sérieusement pris en considération. C'est précisément l'apreté et l'hostilité de l'environnement physique qui est à la base de la pauvreté générale de la population mauritanienne. La relation homme-environnement étant précaire, il faut toujours appréhender les effets négatifs potentiels sur l'environnement de chacun des projets proposés et encourager ceux qui ont un impact directement bénéfique sur cette relation (projets d'irrigation; forage de puits, amélioration des pâturages, reboisement, etc...). A cet égard, le respect d'un équilibre écologique dans l'exploration des fonds marins sera l'objet d'une attention particulière au cours des prochaines années (3e plan de Développement Economique et Social 1976-1980, p. 71).

Le Gouvernement mauritanien reconnaît clairement le rôle prépondérant et fondamental de l'environnement, d'une part en tant que principal responsable des problèmes actuels issus de la sécheresse et d'autre part, en tant qu'élément essentiel à considérer lors de l'élaboration de tous les plans de développement et des projets spécifiques.

La prise de conscience des implications de l'environnement est sans doute le résultat du plus récent cycle de sécheresse, mais elle découle aussi du fait que l'on s'est rendu compte que l'environnement est à la base de tous les aspects de l'économie; culture, élevage, exploitation minière ou toute autre activité économique dépendent directement des qualités propres de l'environnement et des contraintes qu'il exerce.

Le troisième plan de développement économique et social du Gouvernement mauritanien insiste constamment sur l'importance de l'environnement dans tous les aspects de l'économie. Cet intérêt est justifié et doit être pris en considération non seulement en ce qui concerne les effets immédiats de la sécheresse, mais encore ses effets à long terme, qui conditionnent le bien-être futur du pays et de ses habitants.

.../...

Toute ressource est limitée.

Il est possible de dépasser les limites de l'environnement pendant de courtes périodes, mais en définitive c'est à son détriment et à celui de la population qui en dépend.

Par exemple, le surpâturage peut n'engendrer aucun problème immédiatement perceptible dans un environnement donné ; mais si ce phénomène se répète, il aboutit à la destruction de la base du milieu dont dépend lui-même le pâturage ; il est aussi possible, pour citer un autre exemple, de dépasser le taux de remplissage d'eau des nappes aquifères pendant des périodes relativement courtes et de puiser l'eau des nappes fossiles. Cependant, lorsque l'eau de ces dernières aura été entièrement épuisée, la culture irriguée prendra brutalement fin, entraînant chez l'homme la privation et la souffrance extrême...

La gestion des ressources requiert des perspectives à long terme, et doit s'assurer que le potentiel de la ressource de base n'est pas dépassé.

Le problème de la dégradation de l'environnement devient particulièrement aigu là où il est lui-même fragile et où les populations et le cheptel excèdent les capacités de charge du milieu.

La Mauritanie se situe dans un environnement fragile, comme d'autres régions arides et semi-arides du monde : la partie sud de l'Union Soviétique par exemple, l'ouest des Etats-Unis d'Amérique, ou encore le Sahel de l'Afrique de l'Ouest, sont exposés à des irrégularités des précipitations aux conséquences souvent dévastatrices...

La fragilité de l'environnement des zones arides et semi-arides provient du fait qu'elles sont soumises à des variations brutales des précipitations et d'autres éléments climatiques (vents, températures).

2.1 Les contraintes climatiques

La sécheresse la plus récente qui a frappé la Mauritanie et toute l'Afrique de l'Ouest Sahélienne a atteint son paroxysme en 1972 et en 1977 (1), dû à l'ampleur et à la généralisation des déficits pluviométriques ces années là.

(1) Informations recueillies auprès du projet Agrhymet à Nouakchott

La sécheresse se poursuit actuellement, comme en témoignent les déficits pluviométriques importants enregistrés pour 1979. Bien qu'elle se révèle être la plus sévère des cinquante dernières années pour lesquelles des enregistrements climatologiques sont disponibles pour cette région, le pays a été touché par d'autres sécheresses dans le passé.

2.1.1 Les cycles de sécheresse

Des données climatologiques indiquent que des sécheresses moins sévères se sont produites en 1913 et de nouveau en 1941-42.

En outre, on trouve dans la littérature Arabe des descriptions de conditions de sécheresse dès les 15^e et 16^e siècles ; mais ces récits manquent de données météorologiques précises qui permettraient de déterminer leur intensité.

Il est raisonnable de supposer que les cycles de sécheresse ont toujours fait partie des conditions du milieu mauritanien, d'autant plus que la littérature Arabe décrit ceux des quatre cents dernières années et que les données climatologiques confirment leur existence durant les cinquante dernières. Il ressort de cela que la Mauritanie et toute l'Afrique Sahélienne pourront s'attendre dans l'avenir à des périodes de sécheresse répétées. Rien ne prouve que ces cycles ne se reproduiront plus.

Les références climatologiques sur la Mauritanie et sur d'autres parties du Sahel de l'Afrique Occidentale, ainsi que sur d'autres zones arides et semi-arides du monde, indiquent que les périodes de sécheresse reviennent à peu près tous les 25-30 ans : comme il a été déjà souligné ci-dessus, la Mauritanie a vécu l'expérience de ces cycles en 1913, 1941-42, et vit actuellement une longue période de sécheresse. Depuis 1968, les précipitations sont toujours irrégulières. Cela tend à confirmer ce qui s'est produit ailleurs dans le monde. La Mauritanie pourrait donc s'attendre à un autre cycle de sécheresse vers la fin du siècle.

Hypothèses :

Quelques réflexions pour inciter à la prudence sont nécessaires la prédiction des événements climatologiques n'est pas une science suffisamment développée pour permettre de connaître de façon certaine quand auront lieu des prochaines sécheresses, quelle pourrait être leur intensité et leur étendue exacte dans l'espace.

Cependant, sur la base de faits historiques (sources scientifiques ou littérature) il semble prudent et raisonnable de supposer que les périodes de sécheresse se renouvelleront, bien que l'on ne puisse en déterminer l'importance.

En outre, il n'est pas possible d'affirmer que les périodes intermédiaires seront favorisées par des années "pluvieuses" moyennes ou supérieures à la moyenne des précipitations.

Des années de sécheresse isolées peuvent survenir au cours des cycles les plus humides, de la même manière qu'il est possible de rencontrer des années humides isolées pendant des cycles de sécheresse. Il ne paraît pas possible de pouvoir trouver des éléments tendant à prouver l'installation prochaine d'un cycle de sécheresse.

La dernière année de bonnes pluies en Mauritanie fut 1969 ; néanmoins, seulement trois ans plus tard, en 1972, sévit sur l'ensemble de la Mauritanie une sécheresse très importante. Donc, les conditions climatiques générales peuvent passer dans un intervalle de temps très court d'une année très humide à une période de forte sécheresse. Des passages aussi brutaux de l'humidité à la sécheresse ne permettent pas de prévoir des situations aussi désastreuses et d'y remédier.

Par conséquent, même si des années pluvieuses se succèdent, la planification doit toujours prévoir le retour de la sécheresse.

Tandis que la sécheresse limite l'exploitation des ressources à son niveau le plus bas en Mauritanie, les cycles pluvieux permettent un accroissement de l'exploitation et de la production de l'environnement rural.

Il faudrait tenir compte des conditions optimales dans toute planification et en profiter, tout en s'attendant au retour probable des cycles de sécheresse.

Pour cette raison, pendant les périodes plus humides, toute exploitation devrait être considérée comme un effort à "court terme". La réalisation d'investissements importants dans des régions soumises à de sévères conditions climatiques n'a qu'un profit limité, voire inexistant sur de longues périodes de sécheresse.

En outre, des plans doivent être mis au point pour évacuer très rapidement le bétail des régions dévastées, afin de réduire l'impact du surpâturage et d'éviter par là même la destruction d'un environnement fragile.

.../...

T A B L E A U 2-1

Localisation des Stations	MAXIMUM PLUVIOMETRIQUE				MINIMUM PLUVIOMETRIQUE				Indice de Variabilité
	Année	Max. enre- gistré (mm)	Nombre de Jours de Pluie	Max. mensuel enregistré (mm)	Année	Max. enre- gistré (mm)	Nombre de Jours de Pluie	Max. mensuel enregistré (mm)	
Aïoun	1958	499	39	Sept. 61	1976	112	23	Août 68	4,5
Akjoujt	1938	221	13	" 107	1971	6	2	Sept. 6	36,8
Aleg	1927	617	21	Août 29	1972	58	8	Août 18	10,6
Amour	1978	657	39	Sept. 210	1973	169	11	Sept. 42	3,9
Atar	1927	244	22	Août 56	1977	15	6	Oct. 3	16,2
Bir-Moghrein	1969	151	10	Oct. 7	1961	5	3	Août 0,6	30,2
Boghé	1927	586	32	Août 295	1977	126	10	Sept. 90	4,6
Boutilimit	1921	365	12	Sept. 220	1962	39	13	Août 24	9,3
Chinguetti	1957	153	21	Oct. 98	1941	6	3	Sept. 4	25,5
Fdérik	1969	198	22	" 53	1970	3	5	Fev. 2	66,0
Kaedi	1936	762	38	Juil. 262	1972	130	19	Août 60	5,9
Kankossa	1957	563	45	Août 229	1961	237	21	Juil. 100	2,4
Kiffa	1968	620	36	" 324	1960	142	25	Août 58	4,4
M'Bout	1951	652	37	" 231	1972	111	10	" 60	5,9
Mederdra	1969	470	18	" 251	1972	86	6	" 55	5,5
Moudjeria	1969	535	23	" 170	1941	55	14	Juil. 36	9,7
Néma	1954	506	53	Juil. 185	1977	100	22	Sept. 36	5,1
Nouakchott	1956	267	24	Dec. 137	1977	3	5	Août 1,6	89,0
Nouadhibou	1953	102	21	Oct. 40	1977	0	0	0	∞
Oualata	1969	206	13	Août 90	1973	44	4	Août 31	4,7
Rosso	1947	612	29	" 498	1972	51	14	Sept. 25	12,0
Selibaby	1936	1099	46	" 415	1972	289	22	" 72	3,8
Tamchakett	1958	470	25	Juil. 182	1942	95	14	Mai 35	4,9
Tichitt	1940	167	11	Août 95	1921	10	5	Août 10	16,7
Tidjikja	1966	421	33	Oct. 146	1942	34	8	" 15	12,4
Timbedra	1954	603	44	Août 284	1976	120	9	Sept. 113	5,0

Ce genre de planification suppose une grande sensibilité, un contrôle permanent du milieu et des interventions adaptées et rapides de la part du gouvernement. Un tel type d'action n'est pas courant à travers le monde et il devrait être appliqué de toute urgence par les gouvernements qui doivent lutter contre un environnement difficile, comme c'est le cas en Mauritanie.

2.1.1.1 Les précipitations et la sécheresse

Les précipitations jouent un rôle direct sur la distribution de la plupart des variables de l'environnement et des variables humaines : type et quantité de végétation, type et répartition des sols, cours d'eau, réalimentation des nappes aquifères, élevage et culture, etc.,.

Les précipitations varient d'une manière particulièrement sensible dans les régions arides et semi-arides comme le Sahel et la Mauritanie.

La relative rareté des données concernant les précipitations ne permet pas une étude approfondie des problèmes potentiels auxquels sont confrontées les régions arides ou semi-arides.

Les actions du Gouvernement et de la population doivent tenir compte du fait que l'environnement et les conditions de vie sont souvent réduits à leur plus petit dénominateur commun, c'est-à-dire une seule année ou tout un cycle de sécheresse.

Afin d'atteindre le plus haut degré possible d'auto-suffisance et d'autonomie, il est nécessaire de prévoir les conditions de précipitations minimum et s'y préparer : ainsi, lorsqu'elles surviendront, l'impact de l'environnement et les problèmes auxquels les populations devront faire face seront considérablement réduits.

Les données météorologiques fournies par l'ASECNA reflètent les précipitations maximum et minimum pour toutes les stations météorologiques de Mauritanie (tableau 2-1) Une seule station, celle d'Amourj, enregistre un maximum de précipitations entre 1970 et 1978 alors que pendant les années 50 et 60, ce phénomène est enregistré dans seize stations sur vingt-six.

Il apparaît clairement que la période comprise entre les années 1950 et 1969 fut dans l'ensemble assez humide et les années 1970 beaucoup plus sèches. De manière similaire, pendant les années 40, une seule station, Tichit, présente un maximum de précipitations. Cependant, il faut être prudent dans l'interprétation de ces données météorologiques qui varient dans le temps d'une station à l'autre. Un grand nombre de stations météorologiques ont été créés après la deuxième guerre mondiale.

Les données concernant les précipitations minimum figurent au tableau 1.

Pendant les neuf années de la décennie 70 pour lesquelles des renseignements sont disponibles, dix-sept stations sur vingt-six montrent un minimum pluviométrique jamais enregistré auparavant. Les années 70 et, particulièrement la première partie de la décennie ont été plutôt sèches.

Au contraire, quatre stations seulement reflètent un taux minimum de précipitations entre 1950 et 1969, qui est en Mauritanie une période plus humide que la normale.

Bien qu'une certaine prudence s'impose dans la mesure où les enregistrements météorologiques ne sont pas uniformes pour toutes les stations, quatre d'entre elles font état d'un volume de précipitations minimum au cours des années 40. Les années 1941 et 1942 furent précisément les plus sèches de cette décennie ; elles correspondent au dernier cycle de sécheresse précédant celui du début des années 70 (qui se prolonge actuellement).

Selon des informations climatiques limitées obtenues essentiellement dans d'autres pays que la Mauritanie, et d'après des descriptions relevées dans des documents concernant toute la zone sahélienne, un cycle de sécheresse aurait eu lieu en 1913.

Il semble donc que les cycles de sécheresse soient séparés par un intervalle d'environ trente ans, ce qui concorde avec ceux qui ont été observés dans d'autres régions arides et semi-arides du monde.

Bien qu'il ne soit pas possible de l'affirmer, il est logique de supposer, sur la base de ces informations climatologiques, qu'un autre cycle de sécheresse pourrait survenir vers l'an 2000!!

Les données du tableau 1 appellent un commentaire supplémentaire. Les mois correspondant au volume maximum de précipitations se situent principalement de juillet à septembre. Ceci est dû au mouvement normal du front intertropical en direction du nord et à la pénétration des masses d'air équatoriales maritimes en provenance des océans et qui pénètrent dans le sud du pays en été (hivernage).

Le mois de précipitations maximales pour les stations du nord, en particulier Bir-Moghrein et F'Derik, et pour les stations côtières de Nouadhibou et Nouakchott, se situe généralement entre octobre et décembre ; l'air équatorial maritime provenant du sud n'atteint que très faiblement les régions septentrionales ; les pluies qui y tombent proviennent de l'influence des cyclones (basses pressions) qui traversent la Méditerranée et l'Afrique du Nord pendant l'hiver.

L'examen du tableau 2.1 indique que le volume maximum de précipitations annuelles pour la plupart des stations a été atteint en 1969, et le volume minimum en 1972. Cela signifie qu'au cours d'une période de 3 ans, la Mauritanie est passée d'un optimum pluviométrique à une totale sécheresse...

Les conditions extrêmement variables du climat sont clairement illustrées dans ce changement dramatique.

Deux cartes d'isohyètes ont été établies : l'une concerne les maximum pluviométriques atteints durant l'année 1969, et l'autre les minimum atteints pendant l'année 1972 (fig. 2-2 et 2-3). Elles représentent les conditions dans lesquelles le plus grand nombre de stations a montré un maximum et un minimum de précipitations durant une seule année ; les stations considérées isolément sont susceptibles de refléter de plus grands extrêmes lors d'années différentes.

Le schéma général des précipitations pour l'année 1969 en Mauritanie est conforme à la normale.

Les isohyètes de 100 mm, 150 mm, 400 mm et 600 mm figurant les normales pluviométriques annuelles (période 1941-1970, confère carte Aghrymet) ont été tracés en pointillés pour être comparés avec les isohyètes de 1969 et de 1972 (fig. 2-2 et 2-3).

Examen de la pluviométrie de 1969 (fig. 2-2 :

Un renflement prononcé des courbes vers le nord s'observe dans le centre ouest : il fait ressortir un volume de précipitations supérieur à la moyenne dans cette région.

Cependant, la comparaison avec la répartition normale des isohyètes révèle que dans le sud du pays, les précipitations ont été moins uniformes que d'habitude, particulièrement à la frontière sud-ouest dans la région de Kaédi.

Par contre, les stations septentrionales ont bénéficié de précipitations très supérieures à la moyenne.

Le schéma d'ensemble reste proche des conditions moyennes.

Examen de la pluviométrie de 1972 (fig. 2-3)

En 1972, l'écart par rapport aux conditions normales est particulièrement prononcé. L'isohyète de 150 mm par exemple fait une chute importante vers le sud par rapport à son niveau moyen, de l'ordre de 400 km dans le sud-ouest mauritanien.

Dans l'est du pays, la déviation des isohyètes vers le sud s'amenuise et n'est plus que de l'ordre de 100 km au nord de Néma - pour l'isohyète de 150 mm -. Le glissement vers le sud de l'isohyète 150 mm en 1972 par rapport à sa position moyenne (période 1941-1970) signifie qu'une vaste zone qui reçoit normalement plus de 150 mm de précipitation en a reçu moins cette année-là, soit une superficie estimée à 250.000 km². (voir la carte de la zone ci-jointe).

Cette immense zone a certainement été l'objet d'une surexploitation par les groupes pastoraux, d'autant plus que ceux-ci ne pouvaient pas progresser vers le nord en raison de l'aridité qui y régnait ; cette zone aurait donc subi une dégradation considérable pendant l'année 1972 en raison du surpâturage, mais aussi avant et après cette année-là : en effet, le dernier cycle de sécheresse, commencé en 1968 n'est pas achevé. Depuis cette date, mise à part l'année 1969, les précipitations sont toujours irrégulières et déficitaires dans l'ensemble du pays. En 1977 (voir fig. 2-4) l'isohyète 150 mm a occupé une position plus méridionale qu'en 1972. En 1979, environ les deux tiers sud du pays sont encore déficitaires, mais le tiers nord est excédentaire (voir fig. 2-5 produite par le projet PNUD - Aghrymet).

En examinant les informations pluviométriques, il ressort que l'année 1977 fut dans l'ensemble des stations encore plus déficitaire que l'année 1972 (voir tableau n° 2-3). En effet, selon un rapport Aghrymet (1), l'année 1977 a connu une grande sécheresse.

Lorsque la sécheresse est évoquée dans les pays du Sahel, il est toujours fait référence à l'année 1972. Certes, cette année-là a connu un grand déficit pluviométrique assez généralisé. En 1977, le déficit dépasse celui de 1972 dans les régions d'Atar, F'Derik et dans le sud-est à Aioun el Atrouss, Tamchakett, Néma. Une autre station où le déficit est très important est Nouakchott.

(1) Projet PNUD/OMM/Aghrymet - Direction de l'Hydraulique et de l'Energie - Nouakchott

Le tableau n°2.2 montre l'importance des déficits enregistrés en 1977 par rapport à la normale 1941-70.

Le tableau n°2.3 compare la situation pluviométrique de 1977 à celles de 1972 et 1976. Il fait ressortir l'ampleur des déficits durant l'année 1977, qui sont pour les 18 stations considérées supérieures à ceux de l'année 1972 !

Les figures 2-5 et 2-7 illustrent la situation pluviométrique de 1977 pour les mois de juin, juillet et août.

La figure 2.3 montre que l'extrême sud du pays qui bénéficie habituellement de plus de 600 mm de précipitations, en a reçu moins de 300 mm en 1977, soit une diminution de plus de 50 %.

La diminution du volume des précipitations dans les régions de culture sous pluie limite considérablement la production agricole et entraîne la destruction des récoltes.

L'irrégularité des précipitations d'une année à l'autre est une réalité à laquelle il faut faire face ; des plans doivent être établis pour limiter des dégâts causés par des situations pluviométriques désastreuses.

Le tableau 2.1 donne l'indice de variabilité calculé pour chacune des stations météorologiques. Cet indice est obtenu en divisant le volume maximum de précipitations par le volume minimum dans une même station ($\frac{P. \text{ max.}}{P. \text{ min.}}$), sans tenir compte des années.

Il varie d'un minimum de 2,4 pour Kankossa au sud, à un maximum de 89 pour Nouakchott.

La figure 2.4 représente les isolignes de variabilité. L'orientation générale est est-ouest et reflète une irrégularité croissante des précipitations du sud vers le nord.

- l'isoline de variabilité d'indice 4 correspond spatialement approximativement au minimum pluviométrique de 150 mm atteint quelque soient les années depuis la création des stations.
- l'isoline de variabilité d'indice 5 correspond grosso-modo au minimum pluviométrique de 100 mm.
- l'isoline de variabilité d'indice 16 correspond environ au minimum pluviométrique de 15-30 mm.

.../...

CONCLUSION

Il apparaît clairement qu'au nord de la frontière avec le Sénégal, l'irrégularité des précipitations est un des éléments significatifs du climat. Plus la variabilité des précipitations est importante, plus la région est exposée aux effets dévastateurs de la sécheresse résultant de l'insuffisance des pluies pendant une ou plusieurs années consécutives.

Cette réalité climatique est un grave handicap pour l'agriculture et commande prudence et évaluation critique pour toute planification et développement de ces régions.

A titre d'exemple, avant l'introduction de toute plante exotique devant servir de pâture aux troupeaux, il est souhaitable, si l'on veut éviter un échec, d'évaluer ses exigences pluviométriques, non pas sur la base des précipitations moyennes, mais en tenant compte de son aptitude à résister à la variabilité des précipitations dans une région donnée. L'évaluation de la tolérance des plantes exotiques à l'égard du milieu devrait être entreprise préalablement à tout projet concernant leur implantation extensive.

FIG 2-2

PRECIPITATION DISTRIBUTION 1969
(REPARTITION DES PRECIPITATIONS)

Legende

- isohyete (isohyet) 200 mm 1969
- Mean location of isohyete (location moyenne des isohyetes)

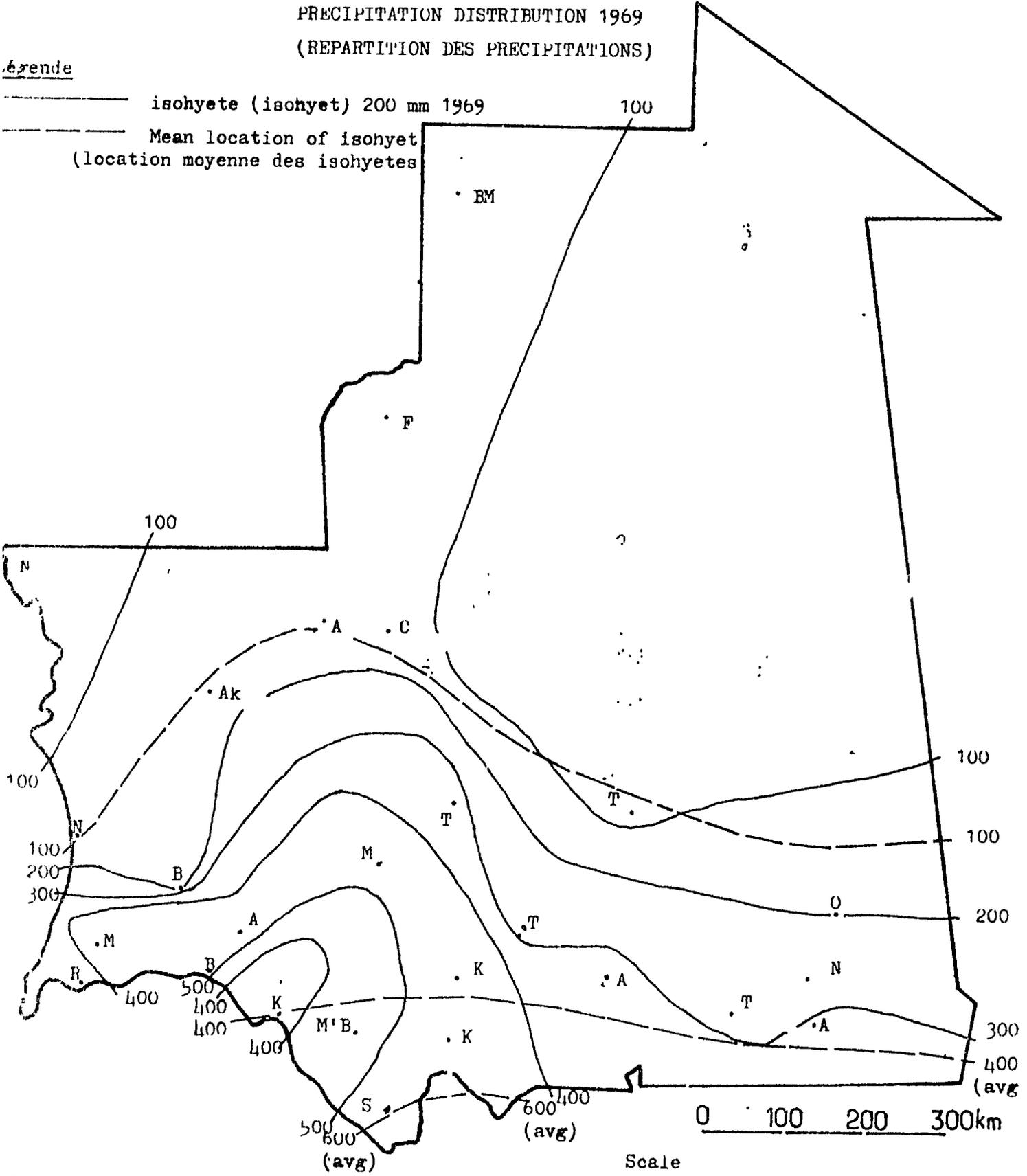
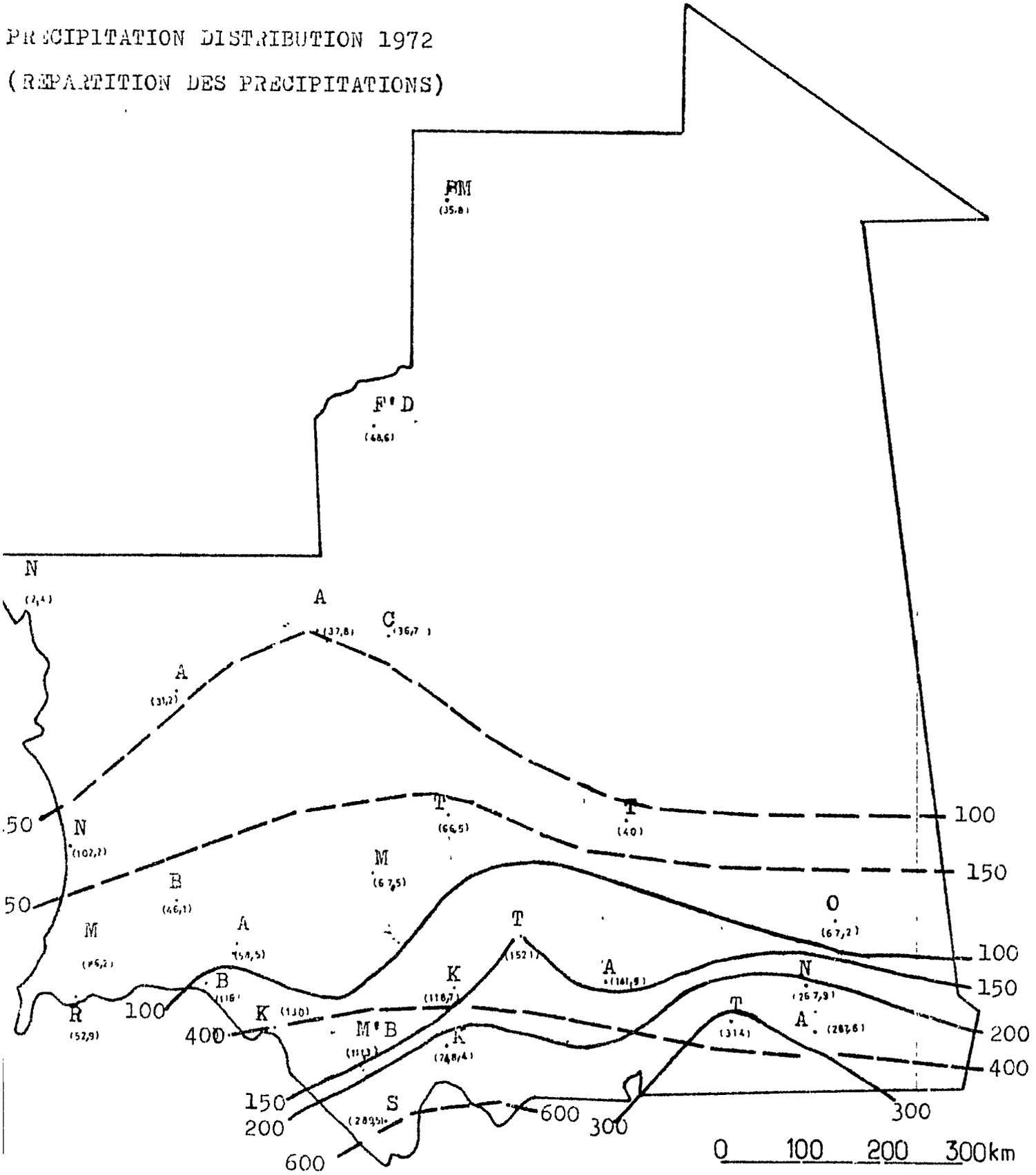


Fig. 2 - 3

PRECIPITATION DISTRIBUTION 1972
(REPARTITION DES PRECIPITATIONS)



Legend (légende)

———— isohyet (isohyète 200 mm, 1972)

----- localisation oyenne des isohyètes

(Données/données ASEANA)

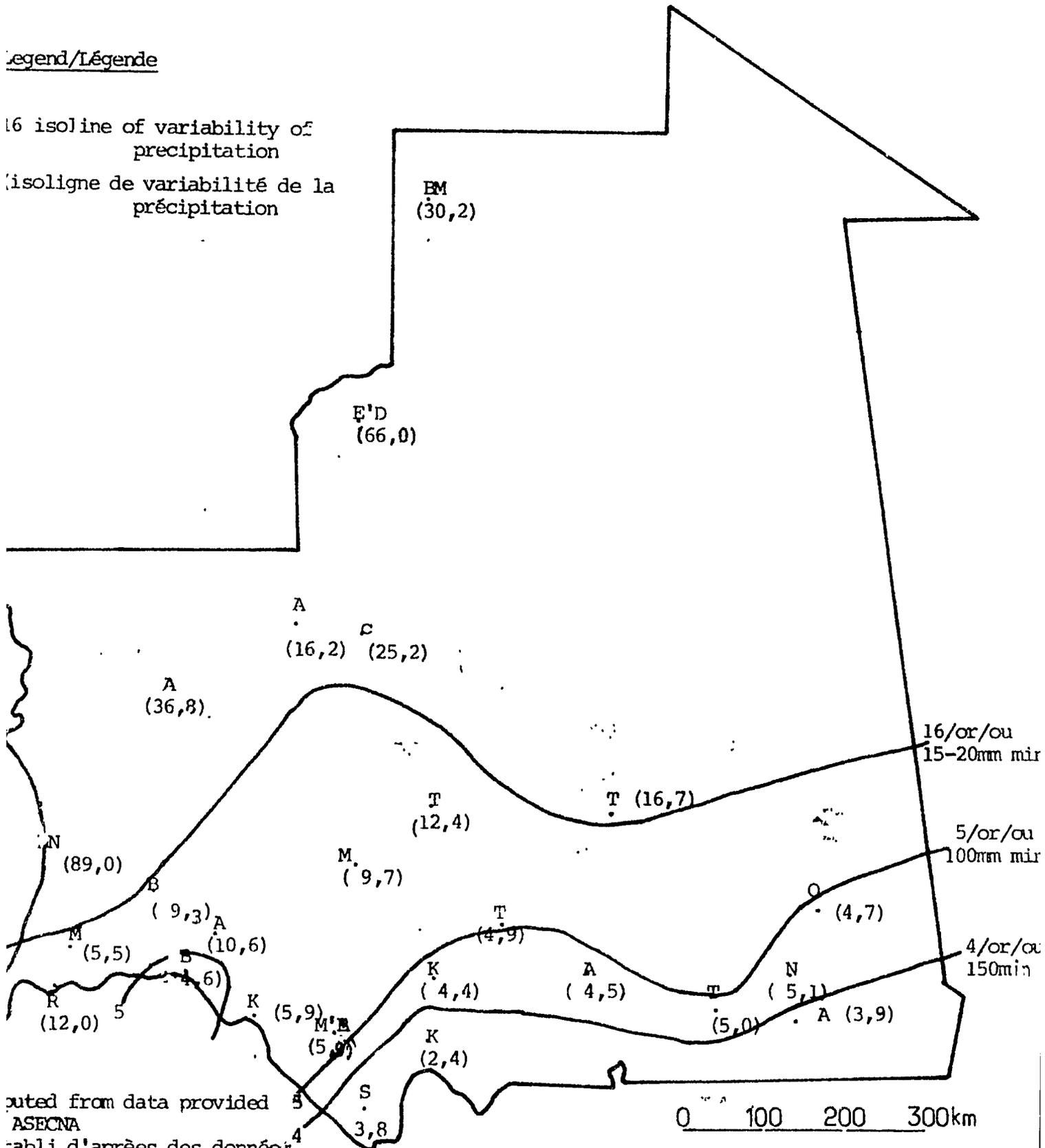
Fig. 2-4

VARIABILITY INDEX MAX P/1969/
(INDEXE DE VARIABILITE) min P/1972/

Legend/Légende

16 isoline of variability of precipitation

(isoligne de variabilité de la précipitation)

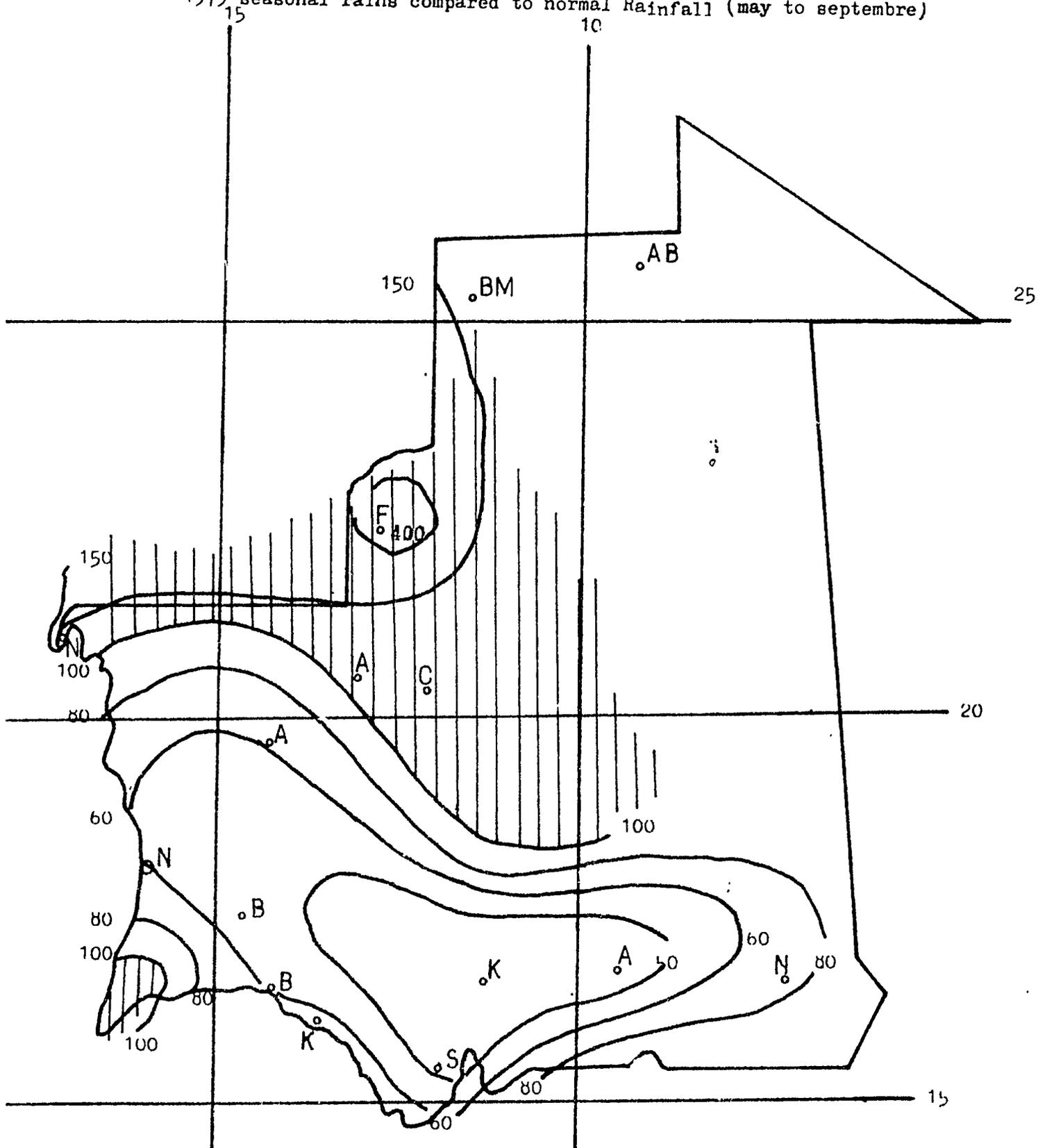


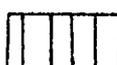
puted from data provided by ASECNA
cablé d'après des données venant de l'ASECNA

Scale
Echelle: 1/6 500 000

Fig. 2-5

Rapport à la normale des pluies saisonnières mai à septembre
1979 seasonal rains compared to normal Rainfall (may to septembre)



 Excess
Excédentaire

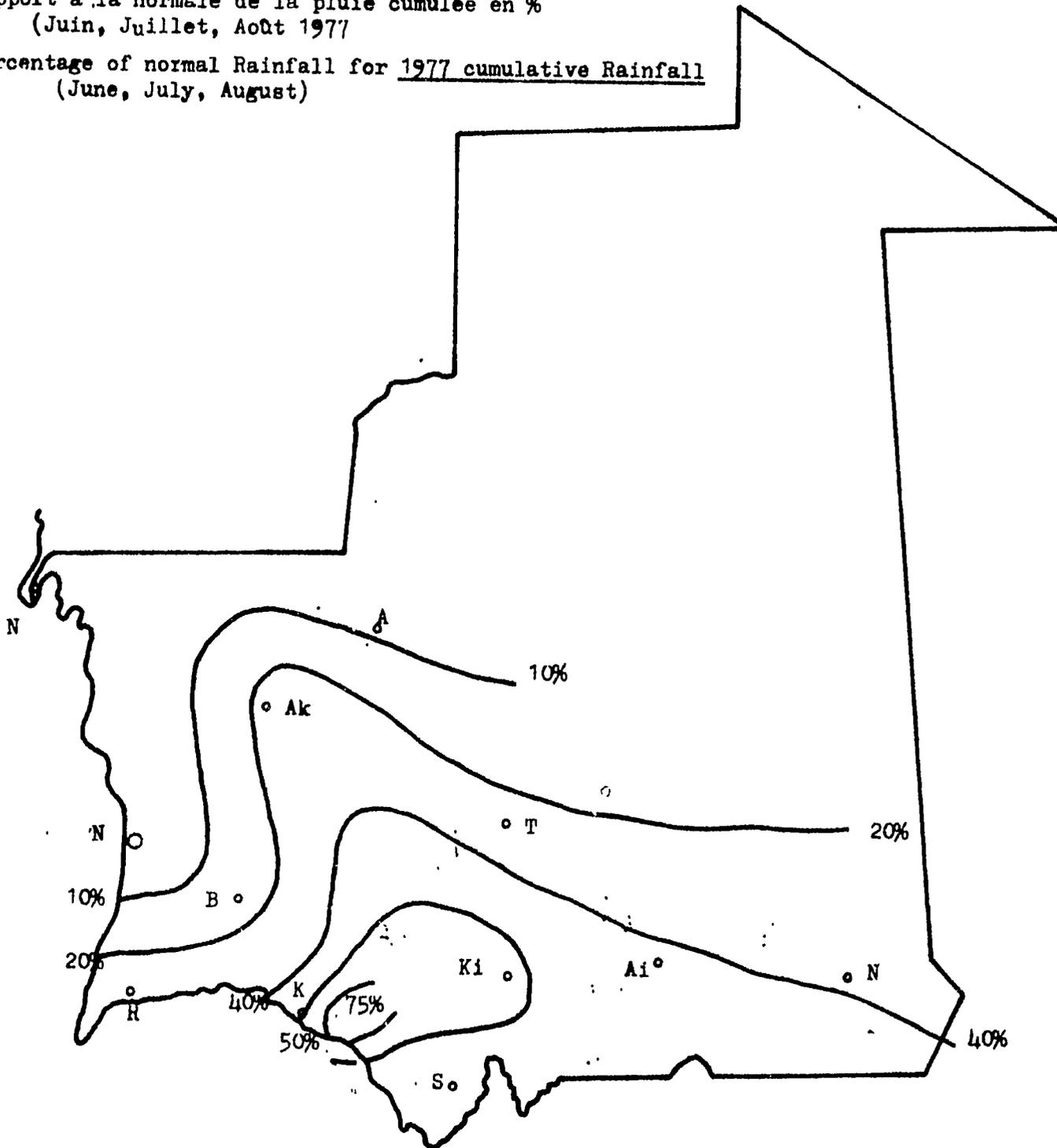
 Deficit
Déficitaire

Scale
Echelle: 1/7 500 000

Fig. 2- 6

Rapport à la normale de la pluie cumulée en %
(Juin, Juillet, Août 1977)

Percentage of normal Rainfall for 1977 cumulative Rainfall
(June, July, August)



Source: PNUD/OMM/AGRHYMET

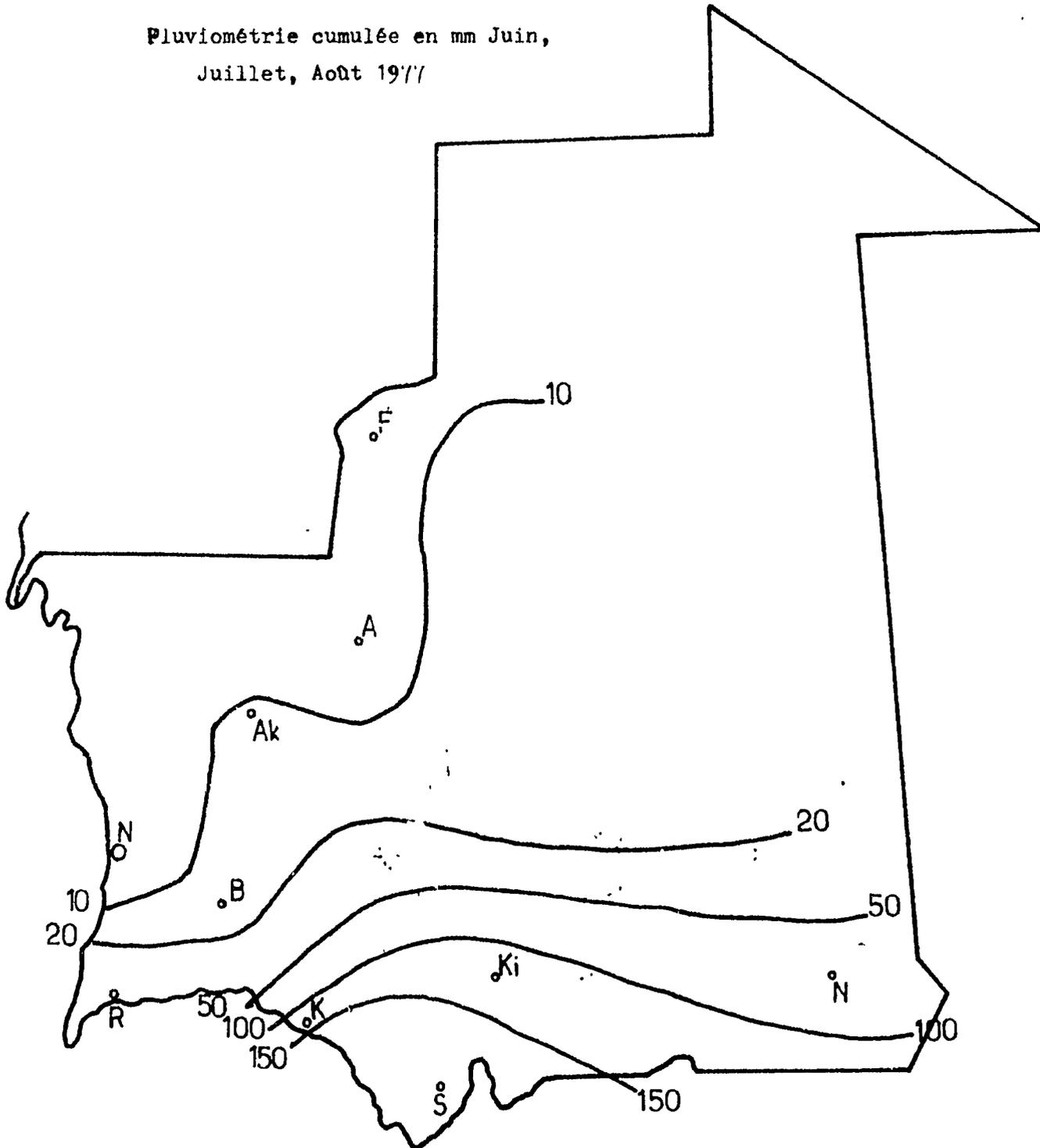
Scale

Echelle: 1/7 500 000

Cumulative Rainfall June,
July, August 1977 (mm)

Fig. 2-7

Pluviométrie cumulée en mm Juin,
Juillet, Août 1977



Scale

Source: PNUD/OMM/AGRHYMET

Echelle: 1/7 500 000

T A B L E A U 2-2

Pluviométrie
début de la saison 1977

STATIONS	juin	juillet	août	P. Cumulée	Normale	Rapport à la normale (%)
Aïoun el Atrouss	1,5	54,5	28,4	84,2	224,8	37
Akjoujt	2,8	0	10,6	13,4	38,3	35
Atar	0	1,5	0	1,5	40,1	4
Boutilimit	0	0	16,6	16,6	106,9	16
Boghé	0	11,0	25,0	36,0	209,1	17
F'Derik	0	5,0	4,7	9,7	16,1	60
Kiffa	tr	45,8	71,5	117,3	236,0	50
Kaédi	12,0	70,2	97,0	179,2	238,3	75
Nouakchott	0,3	0,3	1,6	2,2	67,4	3
Néma	3,4	34,9	21,3	59,6	211,0	28
Rosso	0,5	tr	36,7	37,2	177,0	21
Sélibabi	39,6	21,3	102,0	162,9	423,3	38
Tidjikja	tr	11,2	8,2	19,4	90,8	21

Source : Projet RAF/74/076 - Aghrymet

T A B L E A U 2-3

Situation pluviométrique de la saison 1977
comparée à celles de 1972 et 1976

Pluie cumulée : total pluviométrique des 4 mois : juin, juillet, août, septembre

STATIONS	Pluie 1977 cumulée	Normale 1941-70	Rapport 77/N	Pluie 1976 cumulée	Rapport 1977/76	Pluie 1972 cumulée	Rapport 1977/72
Aleg	(100,7)	227,6	44 %	145,5	69 %	28,5	353 %
Aloun el Atrouss	102,8	281,7	36	98,7	104	110,0	93
Akjoujt	20,2	70,7	29	79,0	26	20,8	97
Atar	3,7	74,6	5	91,6	4	9,9	37
Boutilimit	35,5	163,5	22	94,0	38	38,5	92
Boghé	105,6	297,7	35	228,0	46	112,0	94
Bir Mogrein	0	15,2	0	2,4	0	7,0	0
F'Derik	13,1	29,0	45	53,6	24	46,0	28
Kiffa	169,2	326,8	52	285,4	59	103,3	164
Kaedi	227,5	339,5	67	211,1	108	117,2	194
Mederdra		213,1		183,0		81,2	
Nouakchott	2,5	115,0	2	48,8	5	65,7	4
Néma	95,6	271,9	35	196,6	49	196,4	49
Nouadhibou	Trace	11,2	0	3,0	0	Trace	0
Rosso	123,3	256,5	48	227,5	54	44,5	27
Selibabi	355,7	574,1	61	304,6	115	215,5	163
Tidjijsa	44,6	135,8	33	66,2	67	62,8	71
Tamchakett	95,5	224,7	43	207,2	46	115,5	82

52,8

2.1.3 L'Evaporation

L'évaporation dans les régions désertiques et semi-désertiques est considérable. Elle atteint son maximum et sa plus large extension dans le désert du Sahara et ses bordures, la Mauritanie incluse.

Les pertes importantes en eau par évaporation posent de sérieux problèmes à l'homme et à toutes les espèces vivantes (animaux, plantes), dont la survie dépend de la réussite des moyens mis en oeuvre pour réduire au maximum ces pertes. (Par exemple, l'homme pratique la transhumance en fonction des changements saisonniers qui commandent les disponibilités en eau. Certains animaux sont nocturnes afin de réduire leurs besoins en eau au minimum et certaines plantes ont des feuilles de surface réduite ou ressemblant à du cuir afin de minimiser les pertes d'eau par évaporation durant la journée).

Les plans de développement et les projets doivent accorder une attention prioritaire au problème de l'utilisation de l'eau dans les régions où elle est rare.

L'un des principaux moyens de conservation de l'eau consiste à en réduire, quand et où cela est possible, les pertes par évaporation.

Dans cette optique, une attention toute particulière devra être accordée aux méthodes de culture qui ne nécessitent ni le retournement ni le labourage de la terre, et aux plantes ayant des exigences en eau limitées ; il faudrait éviter, dans la mesure du possible, la pratique de l'irrigation par inondation au profit de la méthode peut-être plus coûteuse de l'irrigation "au goutte à goutte" ("drip irrigation" : système qui consiste à placer des tuyaux de distribution d'eau sous la terre, percés de part en part, afin de permettre une alimentation directe des plantes au niveau de leurs racines), et construire des barrages où les eaux retenues présenteront le minimum de surface à l'air libre afin de réduire les pertes par évaporation, etc...

Dans les régions arides et semi-arides, l'eau est la ressource la plus précieuse, la base de toute forme de vie.

Les mesures de l'évaporation, fournies par l'évaporimètre de Piche, sont disponibles pour douze stations météorologiques en Mauritanie (voir tableau 2.2)

L'évaporation annuelle maximum et minimum enregistrée a été relevée pour chaque station de même que l'évaporation mensuelle la plus forte et l'évaporation mensuelle la plus faible durant les années d'observation.

Deux cartes représentant la répartition et les caractéristiques de l'évaporation en Mauritanie ont été réalisées (fig. 2.3 et 2.5.)

La carte de l'évaporation maximale pour les douze stations (fig. 2-3) reflète l'influence de l'océan Atlantique proche, et des alizés qui soufflent sur la côte ouest du pays : cette influence se caractérise par une diminution de l'évaporation vers l'ouest et au contraire une augmentation de cette dernière vers l'est.

En bordure de l'Océan Atlantique, les isolignes figurant l'évaporation deviennent parallèles à la côte.

L'évaporation maximum est concentrée dans le centre-est du pays, subissant l'influence des cellules de haute pression subtropicale. Néma, avec 7,081 mm, enregistre la plus forte évaporation relevée.

Des valeurs d'évaporation légèrement inférieures sont relevées dans le centre sud du pays (sud du Guidimaka) car cette région reçoit le maximum de précipitations et subit l'influence des masses d'air maritime en provenance de la zone équatoriale de l'océan atlantique. Des masses d'air chaud et humide pénètrent le centre sud de la Mauritanie et réduisent par conséquent les valeurs de l'évaporation dans cette zone.

La carte de l'évaporation minimale (fig. 2.5) reflète le même schéma général.

Dans la région qui borde l'océan Atlantique, les isolignes sont parallèles à la côte et l'évaporation croît vers l'intérieur du pays, jusqu'au coeur du Sahara, là où dominent les cellules de haute pression subtropicales.

Comme précédemment, l'évaporation diminue légèrement dans le centre-sud du pays en raison de la pénétration des masses d'air humide en provenance de la zone équatoriale de l'Atlantique.

.../...

Des indices de variabilité de l'évaporation ont été déterminés pour chaque station météorologique (voir tableau 2,4) et font l'objet d'une représentation cartographique (voir fig. 2-10)

Ces indices sont obtenus par le ratio entre l'évaporation maximum et l'évaporation minimum pour chaque station.

Ainsi, pour Nouakchott, où l'évaporation la plus forte et l'évaporation la plus faible sont respectivement de 3387 et 1669 mm, le ratio est de 2,63.

La carte de variabilité de l'évaporation indique que le maximum de variation des pertes par évaporation se produit le long de la côte nord-ouest du pays ; Nouadhibou possède l'indice de variabilité le plus élevé avec 2,29. La variabilité de l'évaporation décroît vers le centre-est du pays ; Tidjikja présente la plus faible variation avec un ratio de 1,33.

Vers le sud-est de la Mauritanie, la variabilité de l'évaporation va en augmentant, passant de 1,62 à Aioun, à 1,84 à Néma.

La répartition de la variabilité de l'évaporation représentée sur la figure 2 reflète principalement l'influence des cellules de haute pression subtropicales qui dominent le centre-est de la Mauritanie et le désert du Sahara.

La persistance de ces cellules au-dessus du Sahara assure une constante insolation et par là-même des conditions de sécheresse toute l'année ; elles empêchent la pénétration des masses d'air humides en provenance du sud ou de l'ouest qui pourraient modifier les pertes d'eau par évaporation dans cette région.

Au contraire, dans la zone côtière à l'ouest de la Mauritanie, l'évaporation est extrêmement variable. Le long de la côte, les masses d'air maritime en provenance de l'océan Atlantique atténuent les pertes d'eau par évaporation, mais la persistance des alizés du nord-est en provenance du désert du Sahara pourrait entraîner les masses d'air desséchantes jusqu'à la côte et conduire à une plus forte évaporation dans quelques années.

.../...

La variabilité de l'évaporation croît également vers le sud-est du pays où, certaines années, les cellules de haute pression subtropicales dominent et engendrent une forte évaporation et où d'autres années, les masses d'air maritimes en provenance de la zone équatoriale de l'océan Atlantique atteignent le sud de la Mauritanie, réduisant ainsi l'évaporation de façon significative.

Le caractère saisonnier de la plus forte et de la plus faible évaporation reflète à la fois les caractéristiques de l'insolation et des masses d'air.

Les stations septentrionales comme Bir Moghreïn et F'Derik présentent le maximum d'évaporation pendant le mois de juillet et les mois d'été, lorsque les températures et la longueur des jours atteignent leur maximum (voir tableau 24)

Par contre, ces mêmes stations présentent le minimum d'évaporation pendant les mois d'hiver (décembre et janvier) lorsque la température est au plus bas, et les jours plus courts.

Les stations méridionales comme Aioun-el-Atrouss et Kiffa montrent les plus grandes valeurs d'évaporation en avril et en mai. Le cas de Néma est différent (voir tableau 24). Ce maximum d'évaporation saisonnière est la conséquence d'une forte insolation et de la longueur du jour durant les mois d'été. Cependant, l'évaporation atteint son point culminant juste avant la pénétration des masses d'air maritime humide en provenance du sud.

D'autre part, l'évaporation atteint son minimum dans ces mêmes stations lorsque les masses d'air maritime humide provenant de la zone équatoriale de l'océan Atlantique y ont pénétré.

Les données précédentes et leur répartition sont importantes pour déterminer les différents types de cultures et les systèmes d'irrigation possibles selon les régions.

La Mauritanie étant soumise à une très forte évaporation, le type d'irrigation à adopter y est particulièrement important. Ainsi, dans le cas du système qui consiste à inonder des parcelles, la perte d'eau par évaporation est importante.

Le calcul du coût de l'approvisionnement en eau doit être associé à celui de la perte due à l'évaporation. Il est possible de réaliser une économie d'eau en substituant à ce système d'autres méthodes d'irrigation, telle que l'irrigation au goutte à goutte qui permet l'alimentation directe des racines à partir des conduites d'eau souterraines. Cette méthode d'irrigation exige souvent des investissements initiaux élevés, mais la préservation d'une importante ressource d'eau peut justifier le coût des installations.

De même, si de nouvelles variétés de plantes destinées à l'alimentation locale ou à la commercialisation sont introduites, elles devront réclamer le moins d'eau possible.

En utilisant des plantes peu exigeantes en eau, il est possible à la fois de satisfaire leurs besoins et de réduire la perte par évaporation due à l'irrigation.

Comme le montre le tableau 7-2, les variations saisonnières de l'évaporation sont considérables. C'est un facteur à considérer dans la séquence des différentes cultures et l'utilisation de la terre.

La période de jachère, pour les cultures d'irrigation devrait coïncider avec la saison où la perte d'eau par évaporation est la plus importante. Par exemple, dans le sud de la Mauritanie, l'évaporation atteint son niveau maximum avant l'arrivée des pluies estivales de mars à mai. La mise en jachère de la terre à cette saison permettrait d'économiser l'eau, en attendant la saison plus humide des pluies estivales.

Dans les stations plus septentrionales comme Bir Moghreïn, l'évaporation minimale est atteinte de novembre à février inclus. La pratique de l'irrigation durant cette période hivernale (à condition d'introduire des plantes supportant bien les températures à cette saison) devrait permettre de minimiser les pertes par évaporation donc d'économiser les réserves d'eau si précieuses dans les déserts. Les figures 7-8 et 7-9 montrent que le centre-sud mauritanien subit des pertes évaporatives relativement faibles, résultant de la pénétration des masses d'air humide provenant du sud. Pour cette raison, les efforts d'irrigation et les projets devraient y être pris davantage en considération, car ils nécessiteront des investissements moins coûteux et seront plus rentables que dans les régions présentant une forte évaporation.

Bien entendu, les régions offrant une forte évaporation, si elles sont peuplées, ne devront pas être délaissées : les considérations d'ordre économique ne doivent pas toujours prévaloir, si l'on veut éviter que certaines régions ne se vident totalement de leurs habitants au fil des ans et que ne se développe un exode rural qui ira grossir les rangs des chômeurs dans les centres urbains.

Tableau n. 2 2-4 (Continué)

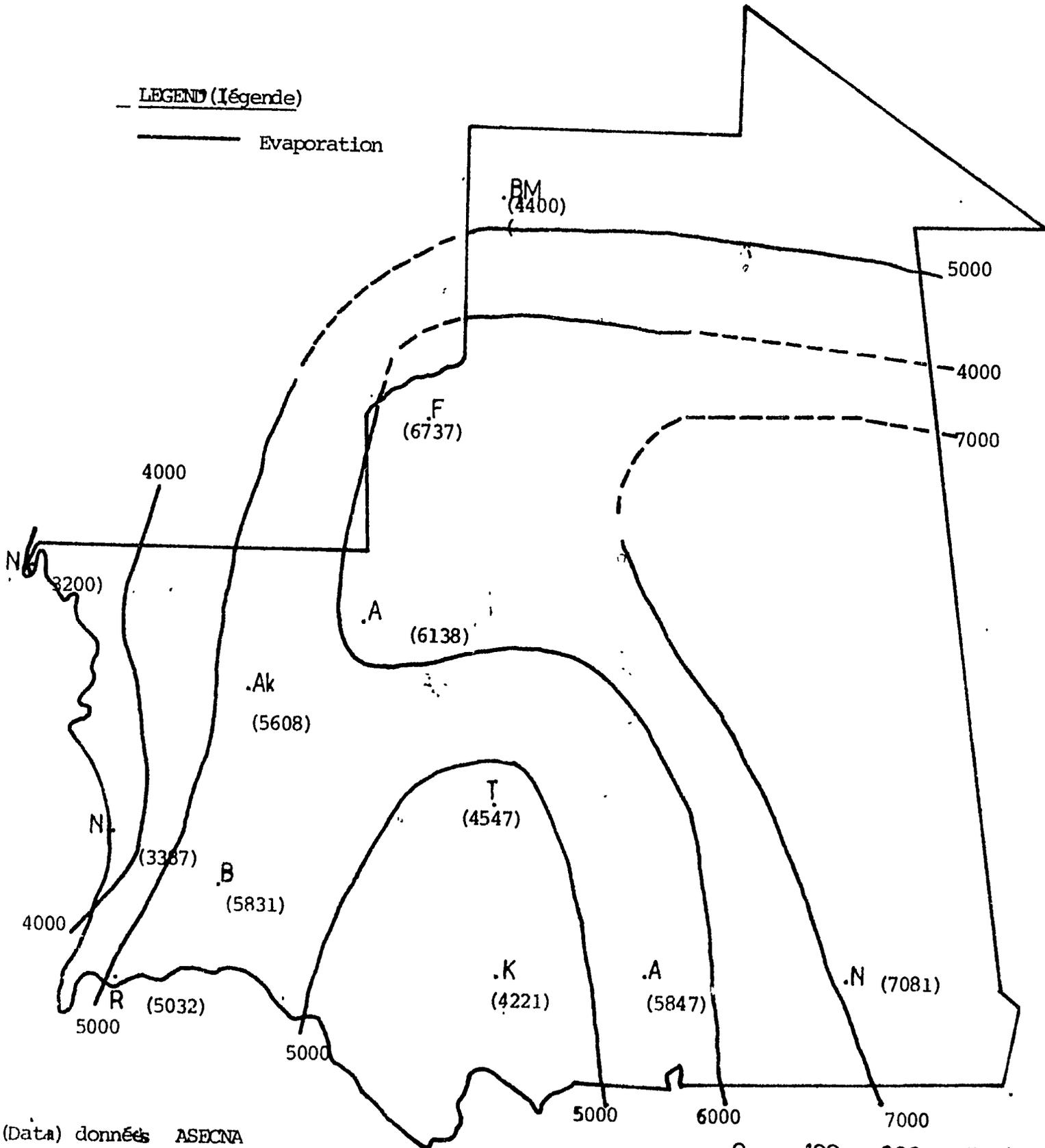
Localisation des (12) Stations	EVAPORATION : MAXIMUM				EVAPORATION : MINIMUM				Indice de variabilité de l'évapo- ration
	Année	Maximum annuel enregistré (mm)	Maximum men- suel enregis- tré (mm)	Minimum men- suel enregis- tré (mm)	Année	Minimum annuel enregistré (mm)	Maximum men- suel enregis- tré (mm)	Minimum men- suel enregis- tré (mm)	
Aïoun	1953	5847	Mai/752	Août/229	1970	3600	Mai/480	Août/155	1,02
Akjoujt	1942	5650	Juin/764	Jan/220	1953	2404	Mai/452	non-disponib	2,36
Atar	1955	6138	Mai/754	Nov/348	1974	3582	Juin/409	Fév/240	1,71
Boutilimit	1975	5831	Mai/900	Sept/233	1942	3201	Avril/435	Fév/221	1,82
Bir-Noghrein	1964	4400	Juil/613	Déc/105	1965	2744	Juil/396	Jan/124	1,60
F'Dérik	1951	5737	Juil/853	Jan/360	1975	3636	Juil/414	Jan/187	1,85
Kiffa	1974	4221	Mai/488	Déc/256	1968	2892	Mai/344	Sept/163	1,46
Néma	1950	7001	Nov/877	Août/154	1948	3853	Avril/527	Sept/195	1,84
Nouakchott	1945	3387	Jan/438	Août/179	1953	1669	Mars/193	Août/83	2,03
Nouadhibou	1952	3200	Avril/319	Nov/191	1965	1397	Déc/227	Juin/Oct/86	2,29
Rosso	1977	5032	Mai/553	Sept/227	1965	3204	Mai/455	Sept/132	1,57
Tidjikja	1949	4547	Juin/512	Jan/263	1967	3427	Juin/411	Déc/192	1,33

Fig. 2-8

MAXIMUM EVAPORATIVE LOSS MAURITANIA
(PERTE MAXIMUM PAR EVAPORATION EN MAURITANIE)

LEGEND (Légende)

— Evaporation



(Data) données ASECNA

Scale - Echelle: 1/6 500 000

Fig. 2-9

MINIMUM EVAPORATION LOS MAURITIANA
(PERTE MINIMUM PAR EVAPORATION EN MAURITANIE)

LEGENDE legend
Evaporation (mm)

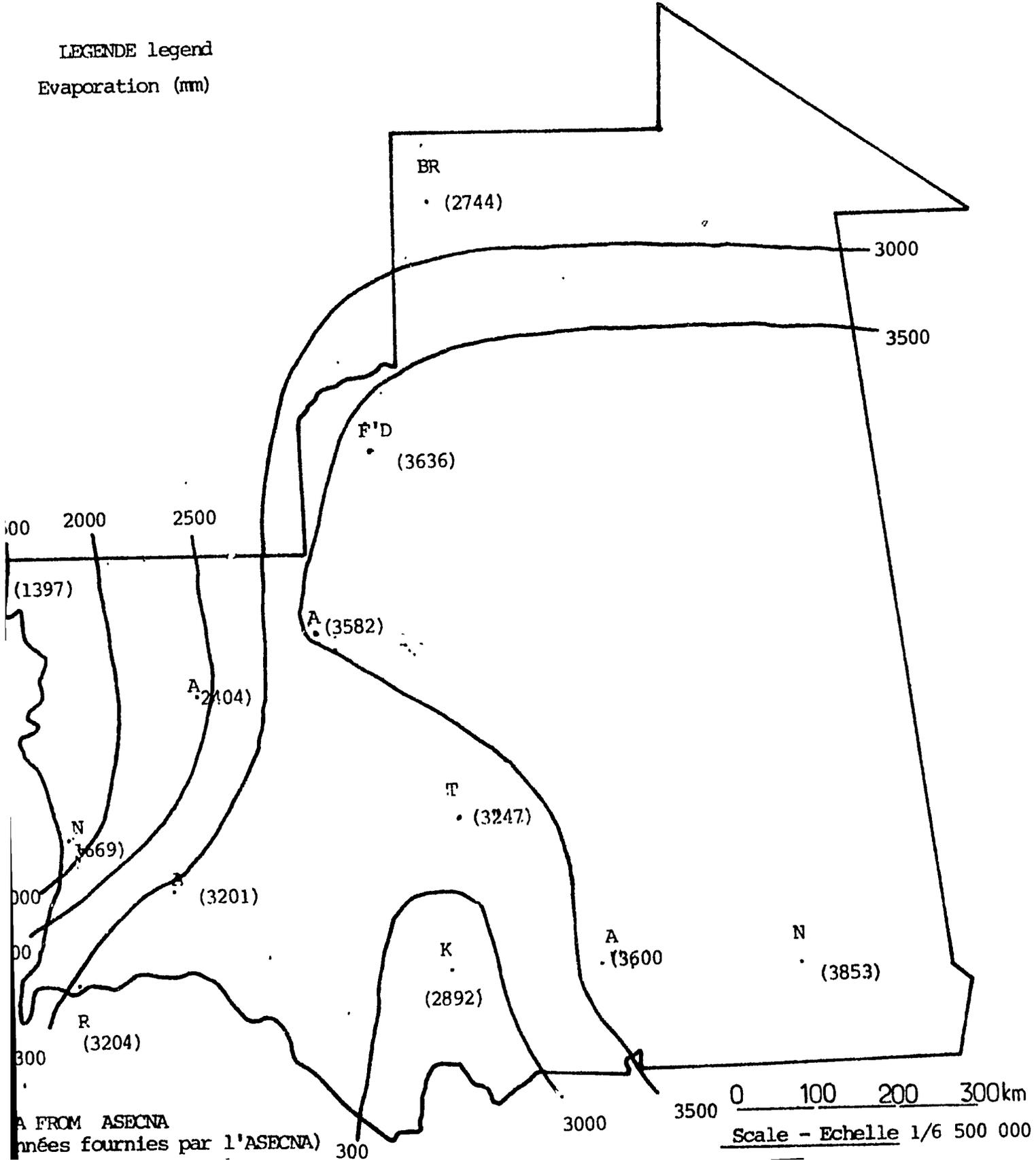


Fig. 2-10

VARIABILITY INDEX OF EVAPORATION

MAURITIANA MAURITANIE

INDEXE DE VARIABILITE DE L'EVAPORATION

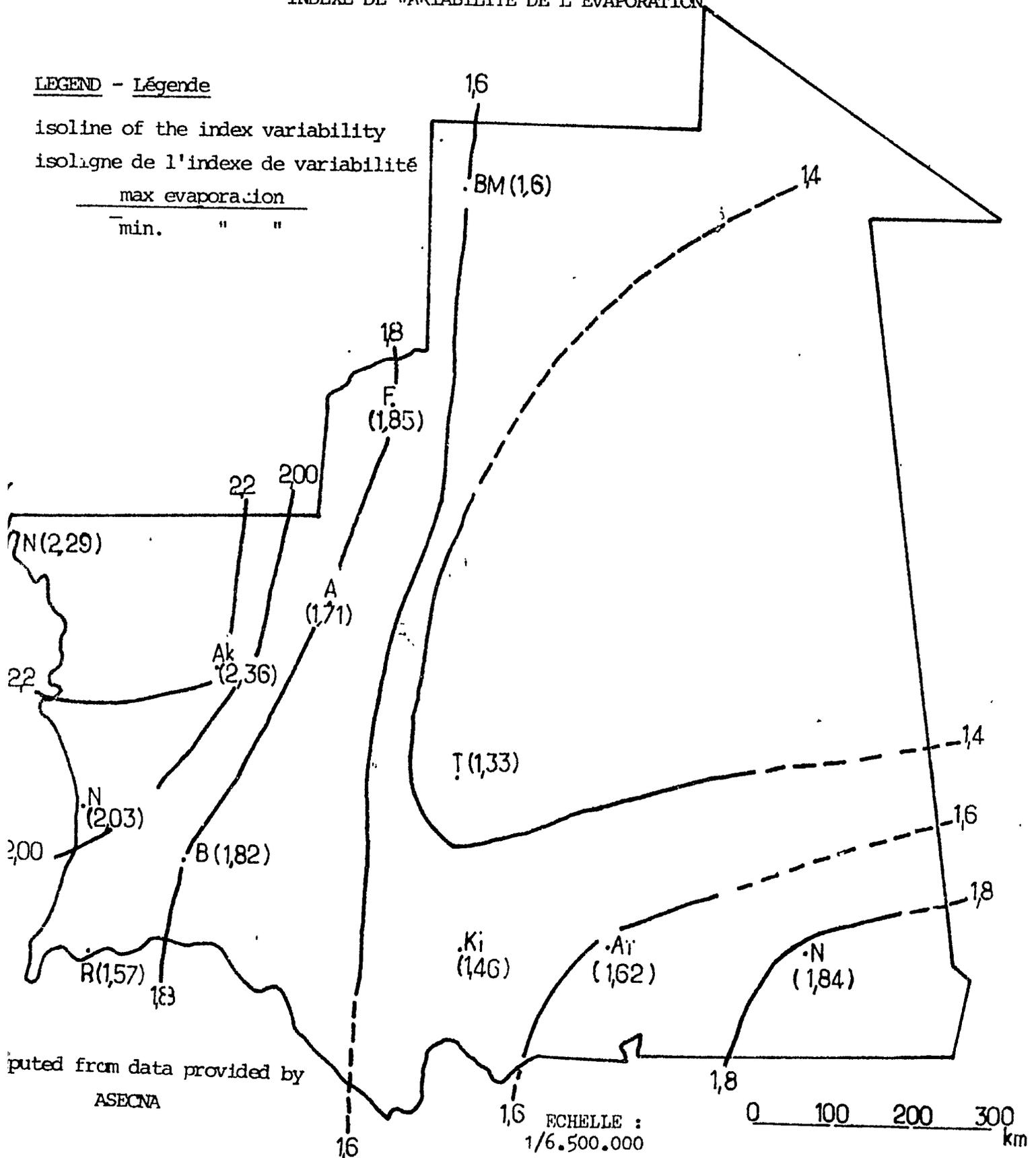
LEGEND - Légende

isoline of the index variability

isoligne de l'index de variabilité

$\frac{\text{max evaporation}}{\text{min.}}$

" " "



2. LES EAUX DE SURFACE

2.0 Introduction

Les eaux de surface constituent une ressource renouvelable. Elles proviennent des eaux de pluie qui ne s'évaporent pas ou qui ne s'infiltrent pas dans le sol. Elles sont utilisées pour l'agriculture de décrue et, sous la forme de cours d'eau intermittents (oueds), elles alimentent les nappes aquifères, dont la Mauritanie dépend dans une large mesure (cf. chapitre sur les eaux souterraines).

S'il n'est pas possible d'accroître le volume des précipitations en Mauritanie (les expériences de pluies artificielles sont très coûteuses et ne sont pas encore au point (1)), en revanche un usage plus rationnel des eaux de surface peut être fait.

Alors que la plupart des eaux souterraines en Mauritanie sont considérées comme fossiles, et risquent de s'épuiser à plus ou moins long terme (selon leur rythme d'exploitation), les eaux de pluie s'écoulant à la surface du sol sont renouvelables.

Cependant, le volume d'eau ruisselée varie considérablement d'une année à l'autre et au cours d'une même année, de la saison humide à la saison sèche.

Les Mauritaniens savent depuis fort longtemps capter les eaux de ruissellement et le grand nombre de barrages de type traditionnel (2) montre qu'ils n'ignorent pas la nécessité d'emmagasiner l'eau pendant la saison des pluies. Cette idée de base, développée dans l'économie moderne, se retrouve dans la construction de barrages dont la capacité de retenue d'eau est beaucoup plus importante (3). Ces barrages sur les oueds sont destinés à l'agriculture de décrue.

La notion fondamentale de conservation et d'utilisation rationnelle de l'eau est présente dans l'agriculture traditionnelle en Mauritanie, ce qui devrait être un atout favorable

(1) d'après Robert Garnier, (1973), intervention au Colloque de Nouakchott - 17-19 déc. 1973 sur la désertification au sud du Sahara - "La pluie provoquée, remède à la désertification ?"

(2) ces ouvrages traditionnels sont faits d'une digue en terre, parfois consolidée par des dalles de grès, édiflée en un endroit resserré de l'oued et haute de quelques mètres ; ils sont largement majoritaires en Mauritanie.

(3) peu solides, mal entretenus, les barrages traditionnels sont peu à peu remplacés par des barrages modernes, composés d'une digue en terre compactée, d'un déversoir en ciment et d'un ouvrage de vidange avec batardeaux. La SONADER et le Génie Rural construisent les barrages modernes.

pour les plans de développement du secteur rural, en offrant l'assurance que l'eau, en tant que ressource limitée, sera probablement utilisée de façon raisonnable et appropriée.

Observation :

Au fur et à mesure du retrait des eaux du barrage, les berges humides sont mises en culture (essentiellement en sorgho) d'où le terme d'agriculture de décrue (qui peut s'appliquer également aux mares ; mais, dans ce cas, le niveau d'eau baisse par évaporation, libérant progressivement les berges ; il n'y a pas de système de vidange).

2.1. Facteurs agissant sur l'écoulement

La quantité d'eau écoulee dans un milieu donné dépend d'un certain nombre de variables dont certaines seront examinées dans ce chapitre :

- le volume des précipitations,
- la fréquence et l'intensité des précipitations,
- la température ambiante,
- les caractéristiques de la surface du sol,
- la pente,
- la couverture végétale,
- la répartition dans le temps des précipitations.

Le grand nombre de variables intervenant dans les modalités de l'écoulement montre à quel point il est peu aisé de mesurer avec précision le volume d'eau écoulé dans un paysage donné. Néanmoins, il existe un certain nombre de mesures qui donnent une idée approximative du volume de l'écoulement en Mauritanie, bien qu'elles soient limitées et ne concernent que certains bassins versants.

L'Unité de Recherche en Géographie/Environnement a pour sa part tenté de cerner et de définir certains des éléments qui agissent sur l'écoulement, ceci particulièrement dans le tiers-sud de la Mauritanie (au sud du 18ème degré de latitude nord), car cette portion méridionale du pays recèle le maximum d'activités agricoles.

A cet effet, des images du satellite ERTS (documents de télédétection) relatives à cette zone ont été utilisées, dans l'optique de l'utilisation de l'eau pour les cultures et les animaux, là où l'aménagement du milieu rural jouit du plus grand potentiel (se référer au paragraphe 2.3).

.../...

2.1.1. Le volume des précipitations

Le volume total des précipitations que reçoit une région donnée est l'un des facteurs principaux qui permettent de déterminer la quantité d'eau écoulee disponible.

Sauf exception, l'écoulement des eaux à la surface du sol n'est possible que si les précipitations sont supérieures à 200 mm par an. L'isohyète 200 mm atteint le centre du massif du Tagant au nord de Moudjeria et suit grosso-modo le 18ème parallèle. Au sud de l'isohyète 200 mm, les précipitations moyennes sont suffisantes pour permettre l'utilisation des eaux de ruissellement. La limite nord des barrages traditionnels et modernes coïncide approximativement avec l'isohyète 200 mm (voir carte des principaux barrages en Mauritanie).

Exceptions : le plateau de l'Adrar qui s'étend au nord de l'isohyète 200 mm possède de nombreux barrages. Ceci est dû au fait que, dans ce massif septentrional, l'écoulement est favorisé par les vastes surfaces rocheuses affleurantes (essentiellement du grès) qui permettent aux précipitations même relativement faibles en volume, de s'écouler et de se concentrer dans les oueds, lorsqu'elles ont une intensité suffisante (à Atar, la moyenne des précipitations annuelles se situe autour de 100 mm).

A ce sujet, il nous a été possible de constater, de visu, les effets d'une pluie de 22 mm à Atar le 25 août 1979, lors d'un déplacement : l'ouéd Seguellil débordait d'eau et la route de Nouakchott en aval fut coupée par la montée des eaux ; le barrage de retenue d'eau d'Atar était plein. De nombreux petits oueds, totalement secs la veille, se sont mis à couler de façon torrentielle, chariant du sable, des graviers et des pierres, en direction de l'oued Seguellil en aval. Des mares sont apparues un peu partout, dans les moindres dépressions, ce qui conférait au paysage un aspect insolite pour qui l'avait traversé le jour précédent.

La plupart des barrages sont d'ailleurs situés en Mauritanie au coeur des massifs gréseux ou sur leur piedmont et sur la partie méridionale de la chaîne des Mauritanides, entre Mabout et Magta Lahjar, partout où les massifs dunaires et les recouvrements sableux n'entravent pas l'écoulement, où la roche affleurante est imperméable et le réseau hydrographique relativement dense.

Les barrages en travers des oueds, destinés à l'agriculture de décrue, et à l'abreuvement des animaux, font place progressivement vers le sud à l'agriculture sous pluie ; leur limite méridionale se situe grossièrement le long de l'isohyète 450 mm.

2.1.2. L'intensité des précipitations

Les précipitations doivent avoir une intensité suffisante pour permettre la formation de cours d'eau distincts et linéaires. Une intensité supérieure à 10 mm/heure suffit normalement à provoquer un écoulement des eaux de pluie à la surface du sol (1). Lorsque l'intensité est moindre, l'eau peut se perdre par évaporation et, à un moindre degré (selon la nature lithologique) par infiltration directe dans le sol.

En Mauritanie, la plupart des précipitations sont dues à des cellules de convection, dont la plupart produisent des orages dans le sud du pays (voir tableau 21) et tombent pendant l'hivernage, durant les mois d'été, approximativement de juin à octobre. Pendant cette saison, les masses d'air humides du Front Intertropical (FIT) appelées "mousson", envahissent progressivement le sud du pays, en provenance de la zone des hautes pressions qui règne sur l'Atlantique sud (anticyclone de Saint-Hélène). La mousson pénètre dans le sud de la Mauritanie à la fin du mois de mai, plus souvent au début du mois de juin, s'étend sur tout le Sahel et atteint, épuisée, les marges du Sahara vers le 22ème parallèle au mois d'août, dans la région de F'Dérik (toutefois, F'Dérik et Nouadhibou sont rarement atteints par le FIT).

TABLEAU 3-1(2)

Villes	Proportion annuelle d'averses orageuses Période 1931 - 1940	Latitude
Selibabi	70 %	15° 14' N
Kiffa	67 %	16° 38' N
Tidjikja	60 %	18° 33' N

Dès le mois de septembre, elle est repoussée vers le sud sous la poussée des Alizés boréaux, le FIT franchissant les frontières méridionales du pays vers la mi-octobre.

- (1) L'écoulement des eaux de pluie varie en fait en fonction de données multiples : pente, nature du matériel lithologique, température, végétation, distribution des précipitations dans le temps, humidité du sol etc... Il est donc difficile d'adopter un modèle standard, tant les variables sont nombreuses et complexes. Selon Charles P. Peguy (1961, p. 246, Précis de Climatologie), une pluie d'une intensité d'environ 1 mm/heure peut suffire à provoquer un écoulement ; J. Dubief (1953) estime à 5 mm de chute totale et à 1 mm/heure d'intensité le seuil à partir duquel le ruissellement débute en zone aride.
- (2) Sources : Charles Toupet, p. 58 : "La Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne" - 1977

Pendant huit mois, toute la Mauritanie est donc soumise aux Alizés boreaux et ne peut bénéficier de rares et fines pluies d'hiver qu'à l'occasion de brèves coulées polaires qui atteignent l'Adrar en hiver (décembre) et même des latitudes plus méridionales comme Kayes au Mali (mais très amenuisées puisque Kayes n'enregistre que 1,4 mm de décembre à mars, pour la période 1931-1960) (1).

(1) Sources : Charles Toupet, p. 58 : "La Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne" - 1977

TABLÉAU 3-2

Distribution des Précipitations - 1931-1960

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
Bir-Moghrein	3,3	3,5	0,8	0,3	0,1	0,7	0,3	3,9	12,4	12,9	7,7	9,9	51,1
Fdérik	1,2	3,7	2,3	0,7	0,3	0,6	3,2	10,5	14,9	13,0	9,0	1,8	61,2
Nouadhibou	1,9	1,3	1,7	1,1	0,2	0,8	0,3	2,6	6,9	7,1	8,0	4,4	36,3
Atar	2,1	1,4	1,5	0,3	1,3	2,4	5,9	31,9	37,8	7,5	7,5	4,3	103,5
Tidjikja	0,4	3,8	1,7	0,0	4,2	8,9	20,5	53,2	35,8	8,3	3,4	1,0	142,3
Nouakchott	0,9	1,7	0,7	0,5	0,6	1,2	13,4	60,4	39,8	9,4	3,0	6,8	130,4
Boulimit	0,7	1,2	0,4	0,9	4,2	5,4	44,7	70,3	54,9	14,8	2,8	3,0	203,3
Aioun el-Atrouss	0,3	2,0	4,0	0,2	1,0	14,8	99,0	105,5	52,4	4,5	1,5	1,6	288,0
Kiffa	0,6	0,9	0,8	0,9	3,7	24,6	91,3	121,1	85,9	16,6	2,4	2,0	350,7
Néma	1,1	0,3	0,2	1,7	11,2	35,5	69,0	116,7	62,3	13,7	1,0	2,3	315,0
Rosso	0,6	1,2	0,0	0,9	1,5	8,0	43,0	135,6	81,3	31,9	1,9	4,1	310,0
Kaédi	0,4	1,5	0,2	2,3	3,1	29,1	86,9	165,9	94,7	20,0	0,4	1,5	409,9
Sélibabi	0,0	0,3	0,1	1,7	13,6	71,2	142,1	226,3	154,6	35,3	2,3	1,5	649,0

TABLEAU 3.3

Précipitations en mm	Fréquence Annuelle Nombre de Pluies/an ou /nombre d'années	Nombre total de Précipitations (total : 510)
10 - 20	10,2	235
20 - 30	5,6	129
30 - 40	2,6	61
40 - 50	1,8	42
50 - 60	0,8 (soit 1/1,2 ans)	19
60 - 70	0,4 (- 1/2,5 ans)	9
70 - 80	0,26(- 1/4 ans)	6
80 - 90	0,13(- 1/7,6 ans)	3
90 -100	0,09(- 1/11,1 ans)	2
100 -110	0,09(- 1/11,1 ans)	2
110 -120	0,04(- 1/25 ans)	1
180 -190	0,04(- 1/25 ans)	1

Sources : "Hydrologie du Cercle du Guidimaka"
Ministère de l'Expansion et du Plan
BURGEAP R. 244, décembre 1958

.../...

Tableau 3-4

CARACTERISTIQUES DES PRECIPITATIONS

Station					Importance des Pluies sup. à 10 mm				
	Moyenne (mm)	Nombre de jours pluie (moyenne)	Maximum (mm)	Minimum (mm)	% > 20 mm	% > 50 mm	% intensifs > 50 mm/h	Hauteur max. en 24 h (mm)	
Aioun	300	31	499	163	60	8	9	67,5:	5/1953
Akjoujt	105	14	221	13	50	8	14	90 :	9/1944
Aleg	250	20	439	122	65	8	11	78 :	9/1954
Atar	104	13	247	14	45	7	19	93,7:	9/1955
Boghé	319	20	587	176	70	4	6	94 :	8/1927
Boutilimit	188	19	406	69	50	9	14	93 :	8/1943
F'derick	56	12	187	1	25	0	22	43,5:	11/1942
Kaedi	412	27	762	193	70	5	5	162 :	9/1960
Kiffa	353	28	620	142	70	4	3	98 :	9/1952
M'bout	430	20	611	226	70	3	6	132 :	9/1956
Mederdra	255	22	414	102	60	5	9	114 :	8/1943
Moudjeria	214	18	405	56	65	15	25	93,2:	9/1931
Nema	312	31	506	161	65	4	4	125 :	8/1957
Nouakchott	130	16	267	3	45	10	12	76,4:	8/1945
Nouadhibou	31	7	102	1	25	8	4	78,1:	10/1938
Rosso	320	28	468	106	65	5	8	100 :	8/1947
Selibaby	635	38	1100	350	75	4	3	207 :	8/1965
Tamchakett	250	20	513	95	70	11	12	(150) :	8/1943
Tichitt	84	10	167	11	50	10	13	51 :	8/1966
Tidjikja	150	18	421	30	65	14	19	80 :	9/1956
Timbedra	320	26	520	151	65	9	9	88 :	8/1936
Oualata	102	12	(216)	(69)	50	10	(14)	50,8:	8/1965
Bir Moghreïn	35	7	109	10	50	-	18	45,5:	12/1957
Chinguetti	64	9	153	6	35	8	3	57,5:	10/1957
Kankossa	436	28	583	237	65	4	5	(142)	

(d'après : Ph. Roussel - Bureau Hydrogéologique - RIM - oct. 1967)

Sources : Carte de Reconnaissance Hydrogéologique de la Mauritanie :
 Notice explicative, Bureau Hydrogéologique, Ministère de
 l'Équipement, Service des Eaux Souterraines, janvier 1968.

Observations : Ce tableau couvre une période antérieure à la sécheresse qui a débuté en 1968. Ces valeurs peuvent avoir changé légèrement, mais les pourcentages et les ratios n'ont probablement pas beaucoup varié. La plupart des stations ont été observées sur une période de plus de 30 années, sauf Aioun (22 ans), Kankossa (15 ans), Bir Moghreïn (17 ans), F'derick (29 ans), Oualata (13 ans) et Tichitt (25 ans).

Toutes les stations en Mauritanie connaissent un maximum de précipitations au coeur de l'été, généralement au mois d'août. Le tableau n°3.2 - "distribution des précipitations, période 1931-1960" - montre la faiblesse des pluies d'hiver et le retard des pluies liées au FIT vers le nord.

Au niveau de l'écoulement, le sud du pays est plus favorisé puisqu'il enregistre une saison des pluies estivale plus longue et des volumes pluviométriques supérieurs. De plus, la proportion d'averses orageuses (tableau n°3.1) croît du nord au sud.

Des mesures de fréquence ont été effectuées à Selibabi, concernant les précipitations supérieures à 10 mm (voir tableau n°3.3). Sur une période de 23 ans, 510 chutes de pluies supérieures à 10 mm ont été relevées ; elles représentent 60 % du nombre total des précipitations (851)

Ce pourcentage n'est atteint en général que lorsque les précipitations proviennent des cellules de convection du type orage. Or, les orages sont de plus en plus fréquents du nord au sud du pays (voir tableau n°3.1) et atteignent jusqu'à 70 % des types de précipitation à Sélibabi.

D'autres mesures effectuées dans un grand nombre de stations en Mauritanie fournissent des indications intéressantes sur la proportion des précipitations (par station d'enregistrement) d'une intensité supérieure à 50 mm/heure (ce qui est une très forte intensité), de même que sur la proportion des volumes pluviométriques supérieurs à 20 mm (voir tableau n°3.1 - Caractéristiques des Précipitations).

Ce tableau révèle que la proportion des averses de forte intensité, supérieure à 50 mm/heure, augmente avec la latitude ; parallèlement, la proportion du nombre moyen de jours de pluie décroît vers le nord ; cela signifie que les averses tombent dans un laps de temps de plus en plus court vers le nord, avec une violence accrue.

Dans le nord, la faiblesse du montant annuel des précipitations est donc compensée par l'intensité des chutes de pluies, ce qui constitue un facteur favorable à l'écoulement (cependant, au niveau de l'érosion hydrique, l'intensité accrue des précipitations, tombant sur un sol dénudé, peut avoir des répercussions désastreuses !).

Dans l'extrême nord du pays et au nord-ouest, les précipitations moyennes annuelles sont trop faibles en volume pour provoquer un écoulement substantiel susceptible d'être endigué à des fins agricoles : F'derick 56 mm, Bir Moghrain 35 mm, Nouadhibou 31 mm, ceci au regard des fortes évaporations (l'essentiel des précipitations tombe au coeur des mois les plus chauds).

.../...

Si la fréquence des pluies de très forte intensité croît vers le nord (pluies supérieures à 50 mm/heure), en revanche, la fréquence des pluies importantes en volume croît vers le sud (voir tableau n° 3.5).

TABLEAU 3-5

FREQUENCE DES PRECIPITATIONS JOURNALIERES (1953-1962) (1)

Ville		Nombre de jours où la hauteur mesurée en 24 h. a été de :							Total Observations
		0,1 à 0,9 mm	1 à 4,9 mm	5 à 9,9 mm	10 à 19,9 mm	20 à 49,9 mm	50 à 99,9 mm	100 mm ou plus	
ATAR	N %	56 30	72 38	29 15	23 12	7 3,5	3 1,5	-	190
TIDJIKJA	N %	136 35	125 32	66 17	44 11	19 5	1	-	391
KIFFA	N %	180 29,5	175 28,5	111 18	95 15	48 8	9 1	1	619
SELIBABI	N %	185 22	206 24	165 20	164 20	113 13	13 1	1	847

En matière de planification, au premier abord, les précipitations en Mauritanie paraissent avoir une intensité suffisante pour provoquer un écoulement susceptible d'être endigué à des fins agricoles (les régions les plus septentrionales comme Nouadhibou, F'derick, Bir Moghreïn sont défavorisées, pour les raisons évoquées plus haut) ; de plus, le tableau n° 4 montre qu'une grande majorité des stations en Mauritanie reçoit plus de 60 % de précipitations supérieures à 20 mm, à l'exception de la région côtière de l'ouest, depuis Nouakchott jusqu'à Nouadhibou et les régions les plus septentrionales, qui voient ce pourcentage diminuer.

Mais divers éléments entravent ce schéma qui voudrait que les

(1) Sources : Charles Toupet (1977), Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne.

.../...

précipitations, de par leurs caractéristiques, permettent, un peu partout en Mauritanie, un écoulement :

- La grande irrégularité des précipitations (croissante vers le nord) constitue un handicap sérieux. En effet, il n'est pas certain, au cours d'une année donnée, que la moyenne des précipitations sera atteinte pour une station ou une région donnée, même dans le sud du pays, beaucoup plus arrosé (ceci a été fréquemment observé depuis le début de la sécheresse en 1968).
- Il a été noté plus haut que l'écoulement n'est théoriquement possible vers le nord que jusqu'à la hauteur de l'isohyète 200 mm, à l'exception des massifs où la roche (grès surtout) est imperméable en surface ; ceci constitue un élément restrictif, car, même une intensité suffisante des précipitations au-delà de l'isohyète 200 mm ne compense pas toujours les pertes par infiltration et évaporation. Les domaines où l'écoulement des eaux de pluie peut être utilisé à des fins agricoles (barrages) sont donc plus limités que la simple lecture des éléments pluviométriques favorables ne le laisserait croire a priori.

2.1.3 La Température Ambiante

La température ambiante agit sur le volume de l'écoulement, dans un milieu donné.

En Mauritanie, la majeure partie des précipitations tombent en été, quand les températures journalières et mensuelles sont les plus élevées au cours de l'année, provoquant une forte évaporation.

Le tableau suivant illustre pour deux stations les valeurs diurnes et nocturnes de l'évaporation mensuelle (moyennes) (Période 1951-1960).

TABLEAU 3-6(1)

MOIS	J		F		Mr		A		M		J	
HEURES	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D
Atar	4,2	6,6	4,7	7,4	5,1	8,3	6,5	9,5	8,0	11,7	9,1	11,1
Kiffa	4,0	6,4	4,6	7,2	5,0	7,0	5,4	9,4	6,0	9,5	5,2	7,2
MOIS	Jt		A		S		O		N		D	
HEURES	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D
Atar	8,7	11,5	7,1	9,4	6,7	10,4	5,8	9,0	5,2	7,2	4,0	6,1
Kiffa	3,9	5,3	2,2	3,6	2,0	3,8	3,2	6,0	3,8	6,4	3,6	5,1

N = Nocturne, de 18 h à 08 h D = Diurne, de 08 h à 18 h

(1) D'après Charles Toupot (1977) - "Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne"

Les pluies tombées au cours de la nuit sont plus utiles que celles de la journée car soumises à une évaporation inférieure en moyenne d'un tiers (en se basant sur les stations de Kiffa et d'Atar).

En Mauritanie, les pluies nocturnes sont sensiblement plus importantes que les pluies diurnes, ceci en raison de l'importance des pluies convectives et, en particulier, des pluies d'orages qui tombent généralement en fin de journée et surtout au début de la nuit (en météorologie, la nuit commence à 18 heures).

Le tableau ci-dessous, qui ne concerne que le mois d'août (mois recevant en moyenne les volumes pluviométriques les plus importants) souligne cette dissymétrie entre les précipitations nocturnes et diurnes.

TABLEAU 3-7

--- Pourcentage des quantités de pluies tombées le jour et la nuit
Mois d'août (1951-60)

Villes	Jour (08 h - 18 h)	Nuit (18 h - 08 h)
Atar	34 %	66 %
Tidjikja	47,5 %	52,5 %
Kiffa	44 %	56 %
Selibabi	28 %	72 %

La nette prépondérance des précipitations nocturnes constitue un élément favorable pour la préservation des ressources en eaux superficielles, car ces dernières sont soustraites en grande partie à la forte évaporation qui caractérise les heures chaudes et ensoleillées du jour, particulièrement au coeur de l'été.

3.1.4 Les Caractéristiques de la Surface du Sol

Lorsqu'une surface relativement imperméable reçoit des précipitations, comme par exemple les roches nues affleurantes (grès, schiste, granites), l'écoulement peut être considérable, en raison d'une absence d'infiltration.

.../...

.....

A l'opposé, lorsqu'une surface est perméable, ce qui est le cas des matériaux sableux, les précipitations sont rapidement absorbées et le ruissellement limité.

Cependant, dans certains cas, les précipitations peuvent provoquer un écoulement lorsque le sable contient une bonne proportion de matériaux argileux, ou lorsque l'intensité des précipitations est telle que le sable ne peut absorber assez rapidement les volumes d'eau reçus. Sur les dunes à forte pente, une érosion se manifestant sous forme de ravines témoigne d'un écoulement superficiel.

Les sables dunaires épais sont caractérisés par l'absence de réseau hydrographique prononcé (à moins qu'il ne s'agisse de réseaux hydrographiques anciens datant de périodes plus humides). Dans ce contexte, il faut rappeler qu'une grande partie de la Mauritanie est recouverte de sables (d'origine éolienne) où le ruissellement est faible. Comme il est précisé plus bas, environ 40 % de la superficie du pays située au sud du 18ème degré de latitude nord sont presque totalement recouverts de formations sableuses.

La collecte des eaux d'écoulement fluvial dans ce vaste domaine est probablement peu importante en raison de la nature de la surface recevant les précipitations. D'ailleurs, le domaine d'extension de la plupart des barrages en Mauritanie correspond aux massifs et aux affleurements rocheux, qui présentent des surfaces imperméables favorables à l'écoulement des eaux pluviales.

Depuis le début de la sécheresse, le sable, sous forme d'avancées dunaires, a tendance à envahir certains oueds, perturbant l'écoulement des réseaux hydrographiques ; le Khatt par exemple, au nord-ouest de Tidjikja, a été récemment envahi par les sables, ce qui a arrêté tout écoulement.

3.1.5 La Pente

La pente joue un rôle important dans l'écoulement des eaux de pluie.

Selon que la pente est plus ou moins forte, l'infiltration des eaux de pluie est favorisée ou entravée, et, par conséquent, l'écoulement augmente ou diminue.

Plus une pente est forte, plus la quantité d'eau de ruissellement susceptible d'être endiguée augmente, de même que le coefficient de ruissellement dans un bassin versant.

La montée soudaine des eaux survenant après une forte pluie, ou les crues, provenant de l'ensemble d'un bassin versant

.../...

constituent un élément très important à considérer dans la conception et la construction des barrages collinéaires.

Le fait que certains barrages (traditionnels et modernes) ne résistent pas à des crues exceptionnellement fortes peut être révélateur d'une mauvaise appréciation de l'intensité de l'écoulement et témoigne de la nécessité de construire des ouvrages appropriés.

Dans l'ensemble, les fortes pentes ne sont pas répandues en Mauritanie, à l'exception des hautes terres : massifs gréseux de l'Adrar, du Tagant, de l'Assaba, de l'Affolé et reliefs isolés (inselbergs). Dans le cas des massifs gréseux, les sommets forment de vastes plateaux structuraux aux pentes dans l'ensemble assez faibles ; sur les versants présentent de fortes pentes, sur les rebords des massifs et à l'intérieur des vallées (ex. : Tamourt en Naaj dans le Tagant).

3.1.6 La Couverture Végétale

La couverture végétale freine l'écoulement des eaux de pluie, essentiellement lorsqu'elle est assez dense ; c'est le cas des couvertures herbacées par exemple.

La couverture végétale permet en outre une meilleure infiltration des eaux de pluie, et protège le sol contre l'érosion hydrique.

Mais, en Mauritanie, les premières précipitations, en début de saison des pluies, tombent sur un sol sec où la couverture herbacée est absente ; l'écoulement n'est pas freiné (mais, en revanche, l'érosion hydrique joue pleinement son rôle : ravines, érosion en nappes...).

En milieu sahélic et saharien, la couverture herbacée n'offre pas un fort taux de recouvrement au sol (les graminées sont assez espacées les unes des autres au niveau du sol), et, de plus, elle a une existence relativement courte suivant son développement, le nombre d'animaux qui la consomment et les feux de brousse. Quant à la couverture arborée ou arbustive, elle est trop lâche pour freiner l'écoulement efficacement.

3.1.7 Répartition dans le temps des précipitations

L'écoulement varie selon que les pluies sont rapprochées ou espacées.

Lorsqu'une forte pluie sature le sol, et qu'elle est rapidement suivie par une autre pluie, l'écoulement est alors plus important. Au contraire, lorsque l'intervalle de temps entre les averses est grand, le sol se dessèche en surface sous l'action de l'évaporation et, la seconde pluie, qui tombe sur un sol sec,

.../...

a tendance à s'infiltrer, surtout dans le cas de matériaux perméables.

Ceci montre à quel point la répartition dans le temps des précipitations est importante au niveau du bilan de l'eau écoulée.

En Mauritanie, l'extrême irrégularité des précipitations dans le temps (et l'espace) ne permet pas de prévoir avec certitude, après une première pluie, si d'autres pluies rapprochées surviendront. Au niveau de l'agriculture, cela a surtout une importance pour la culture sous pluie. Au niveau de l'écoulement des eaux de pluie et de leur stockage dans des retenues, la répartition des pluies n'a d'importance que dans la mesure où elle satisfait au bon remplissage du barrage ou de la cuvette ; le décalage dans le temps n'est pas très important, à condition que la retenue d'eau soit remplie suffisamment à temps pour permettre l'agriculture de décrue (avant les mois trop froids pour la croissance du sorgho).

3.2 Les Mesures de l'Écoulement

Il existe en Mauritanie un certain nombre de mesures relatives à l'écoulement des eaux de pluie dans le cadre de bassins-versants.

Le tableau n°3-9 (Caractéristiques de Quelques Bassins-Versants en Mauritanie) expose les résultats de différentes mesures qui ont été effectuées dans la partie sud de l'Arc des Mauritanides, dans le Tagant, et dans l'Affolé. Les valeurs du coefficient d'écoulement relevées dans ce tableau montrent clairement qu'il dépend étroitement de la nature du matériau lithologique de surface et de la pente du bassin-versant : ainsi, plus la surface du sol est imperméable et la pente forte, plus le coefficient d'écoulement est important. Par contre, les précipitations, même importantes, sont entravées par la nature du sol, si celui-ci est perméable (forte infiltration) et par les faibles pentes associées aux sols perméables.

Le coefficient d'écoulement est fort variable d'un endroit à l'autre de la Mauritanie. Aucun modèle standard ne peut être adopté, tant que de nombreuses et longues études statistiques de l'écoulement dans les bassins-versants n'auront pas été effectuées en Mauritanie.

Au niveau des aménagements hydro-agricoles, une bonne connaissance des régimes hydriques des bassins-versants doit être acquise afin de limiter les risques d'échec.

.../...

TABLEAU 3-8

Caractéristiques Hydrologiques de quelques Bassins Versants en Mauritanie

Bassin-Versant	Superficie Km ²	Période d'étude	Coordonnées		Localisation	Caractéristiques de la surface du sol	Précipitations annuelles (moyenne) (mm)	Coefficient d'écoulement %	Débit écoulé Maximum/an (m ³ /s)
			Lat.	Long.					
Dionaba	116	1957-59	17°06	12°40	Est d'Aleg Mauritanides	Rag et dunes Pente faible	300	8,5	14
DJajibine	143	1964-65	15°50	12°30	Sud M'Bout Mauritanides	Rochers et rags Pente forte	470	<u>30</u>	?
Echkata	149	1964-65	15°55	12°10	Guidimaka, sud Mauritanides	Rochers ensablés Pente forte	450	8	?
Oued Ghorfa à Ghorfa Aval	5020	1964-66	15°30	13°20	Région du Gorgol Fleuve Sénégal	Glacis + ensablé Pente faible	527	12,2	10,2
Oued Ghorfa à Oulombone	2500	1964-66	15°40	12°20	Sud Mauritanides	Glacis + ensablé Végétation dense Pente faible	524	8	0,71
Oued Niorda à Harr	1550	1965	15°15	12°35	N.O. Selibabi, Mauritanides	Glacis + ensablé Végétation dense Pente moyenne	683	9,3	3,14
Oued Tourime à Tourime	484	1965	15°20	12°07	Guidimaka Mauritanides	Glacis + ensablé Végétation dense Pente forte	759	12,5	1,47
Oued Haousse à Tassota	214	1965	15°24	12°08	Région Selibabi Mauritanides	Idem	611	15,5	0,64
Oued Moktar	12,6	1957-60	17°50	12°15	Tagant	Grès recouverts d'éboulis, Pente moyenne	230	10,5	<u>18</u>
Oued Ali	11,3	1957-60	17°50	12°15	Tagant	idem	230	10	<u>16</u>
Lehbile	143	1960	16°45	10°35	Affolé	Rochers et rags Pente moyenne	320	9	?

(Source : Carte de Reconnaissance Hydrologique de la Mauritanie - RIM - 1968)

Une partie de l'écoulement réalimente essentiellement les nappes alluviales superficielles par infiltration (se référer au chapitre concernant les eaux souterraines), tandis qu'une autre partie est perdue par évaporation. Certains oueds déversent une partie de leurs eaux jusque dans le fleuve Sénégal, par l'intermédiaire d'oueds plus importants : Kolimbini, Karakoro, Garfa et Gorgol; c'est le domaine de l'exorésisme, qui occupe moins de 10 % de la superficie du pays et qui fait partie du bassin-versant du fleuve Sénégal (1).

L'évaporation des nappes en eau libre n'atteint pas moins de 10 mm par jour en moyenne au cours de l'année, ce qui provoque de très grandes pertes en eau dans les barrages.

De plus, selon une étude du service des eaux souterraines (1968) (2) les nappes aquifères situées à faible profondeur sont touchées par l'évaporation : la totalité des réserves situées au-dessus de la cote 3 mètres sous le sol serait reprise par évaporation !

Les barrages agricoles, tout en servant à la culture de décrue, ont l'avantage de contribuer efficacement à recharger les nappes alluviales car l'eau, en stagnant, peut s'infiltrer beaucoup mieux qu'une eau en mouvement. (Voir plus bas l'exemple du barrage d'Akjoujt).

Les successions d'années sèches entraînent une réduction importante des eaux de ruissellement qui rechargent habituellement les nappes superficielles, d'où une diminution corrélative des réserves d'eau contenues dans ces nappes.

L'utilisation des eaux souterraines, particulièrement au moyen de puits modernes et de moto-pompes, doit être contrôlée en permanence et de manière extrêmement vigilante lors des années de sécheresse, afin de ne pas dépasser la capacité de recharge des aquifères, ce qui pourrait s'avérer catastrophique pour l'homme et les animaux (se référer au chapitre sur les eaux souterraines).

L'examen des cycles et des années de sécheresse doit faire partie intégrante des plans de développement lorsqu'ils concernent des vallées d'oued, des oasis ou d'autres milieux dont l'existence est étroitement liée aux nappes aquifères superficielles, très sensibles aux variations climatiques.

(1) Source : Charles Toupet - La Mauritanie - 1977 - P.d.F.

(2) Source : Carte de Reconnaissance Hydrogéologique - Notice Explicative, p. 15 - RIM - Ministère de l'Équipement 1968

L'écoulement des eaux de pluie n'est appréciable que dans les régions qui présentent de grandes surfaces de roches massives (ou des sols argileux en surface). Par contre, sur les surfaces sableuses, l'infiltration directe de l'eau est importante et l'écoulement est réduit. Mais, lorsque les pluies tombent en quantité suffisante, cette infiltration directe peut permettre la recharge des nappes aquifères, comme par exemple celles qui sont situées sous les dunes éoliennes.

Selon Archambault (1960), plus de 400mm de précipitations annuelles sont nécessaires à la recharge des aquifères ; cette réalimentation directe des nappes serait donc limitée à l'extrême sud de la Mauritanie.

Il est intéressant de noter (comme mentionné plus haut) qu'en Mauritanie, la répartition des barrages traditionnels et modernes (cf. carte des principaux sites de barrages en Mauritanie, réalisé d'après un document de la Sonader, datant de février 1979) coïncide avec les régions à affleurements rocheux. Les barrages s'étendent bien au-delà de l'isohyète 400 mm, jusque dans l'Adrar qui ne reçoit guère plus de 100 mm de précipitations moyennes annuelles (1) : dans ces régions, la recharge des nappes alluviales (et de certaines roches sous-jacentes) est donc possible, voire renforcée par l'existence des retenues d'eau.

Il paraît utile de faire ici quelques remarques sur les caractéristiques des nappes alluviales et la possibilité d'en améliorer la recharge par la construction de barrages (traditionnels ou modernes) :

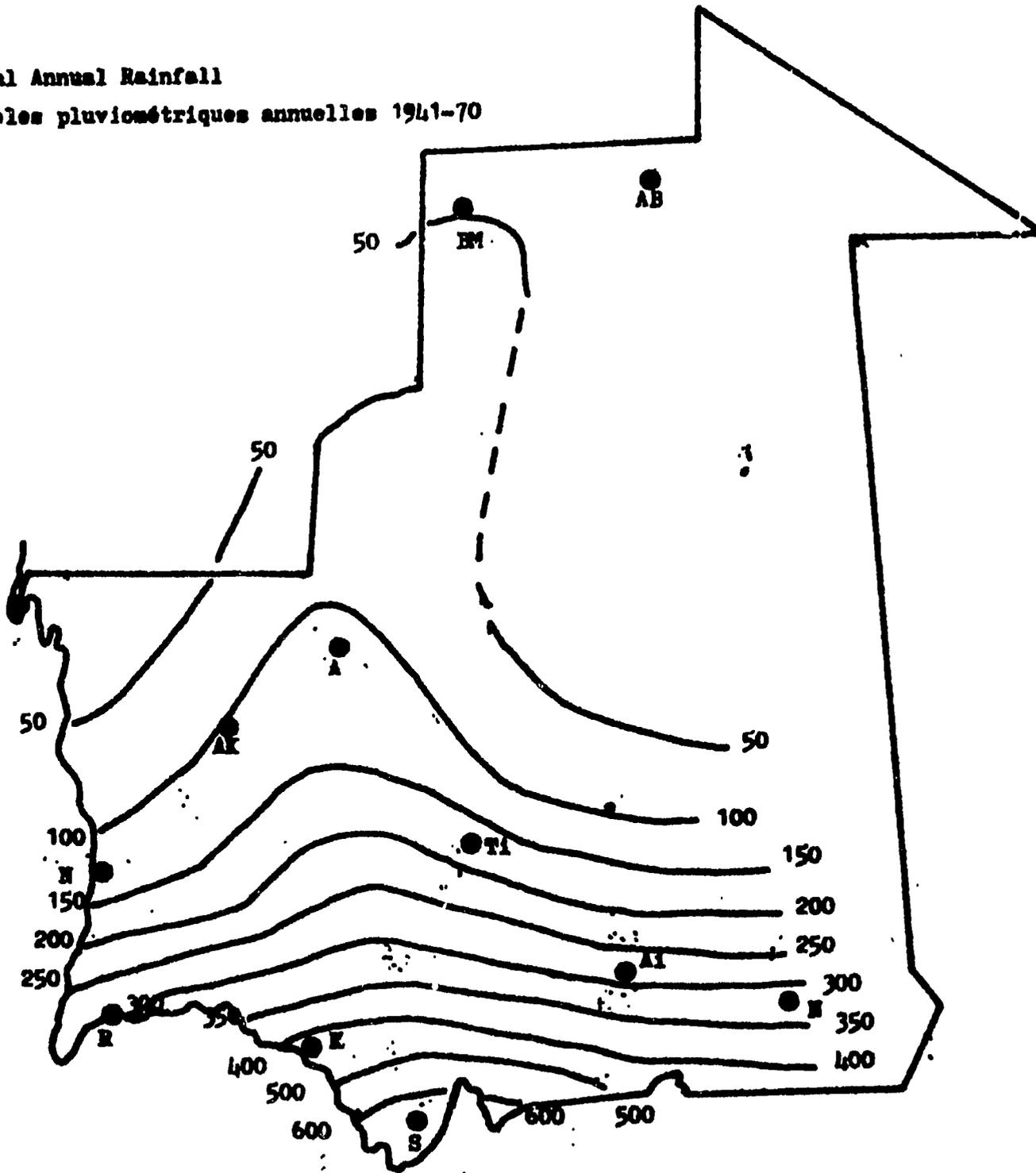
La plupart des matériaux alluviaux sont à la fois perméables et poreux ; l'eau s'infiltrerait aisément dans les alluvions et la capacité de stockage y est importante. Les matériaux alluviaux sont donc favorables à la formation de bons aquifères qui permettent de s'approvisionner en eau pendant les périodes de sécheresse. Bien sûr, ceci n'est vrai que si la nappe alluviale est suffisamment importante et suffisamment profonde pour être soustraite à l'intense évaporation (l'essentiel de l'eau contenue doit être à plus de trois mètres de profondeur car, au-dessus, toute l'eau peut être perdue par évaporation, comme mentionné précédemment).

(1) Sur le plan agricole, ces milieux privilégiés permettent l'extension des cultures bien au-delà de l'isohyète 400-450 mm, limite septentrionale de la culture sous pluie (de dieri).

FIG. 3.1

Normal Annual Rainfall

Normales pluviométriques annuelles 1941-70



Source: PHUD/OMI/AGREHYMET

Scale

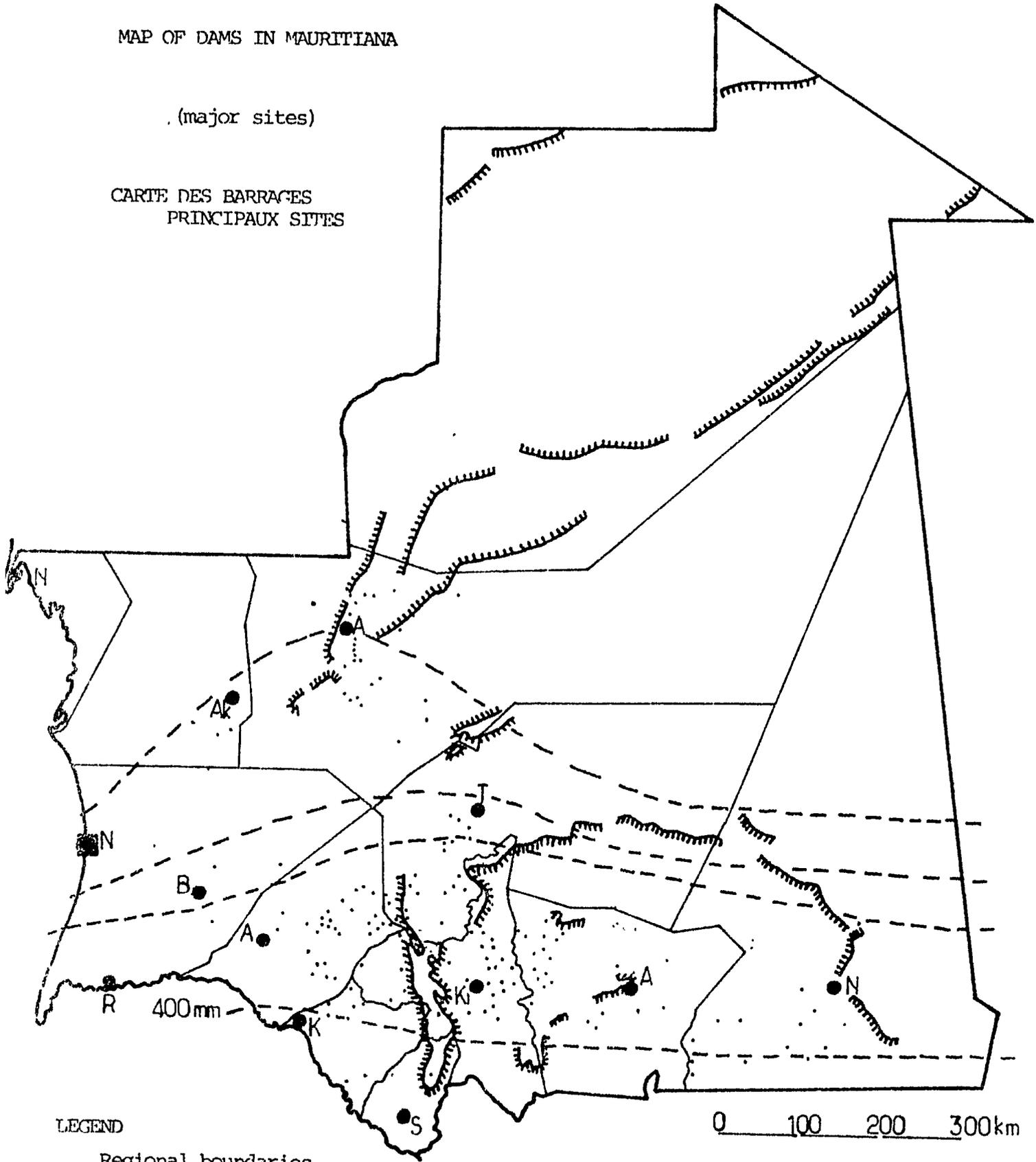
Echelle: 1/7 500 000

Fig. 3-2

MAP OF DAMS IN MAURITIANA

(major sites)

CARTE DES BARRAGES
PRINCIPAUX SITES



LEGEND

Regional boundaries

National capital

Towns

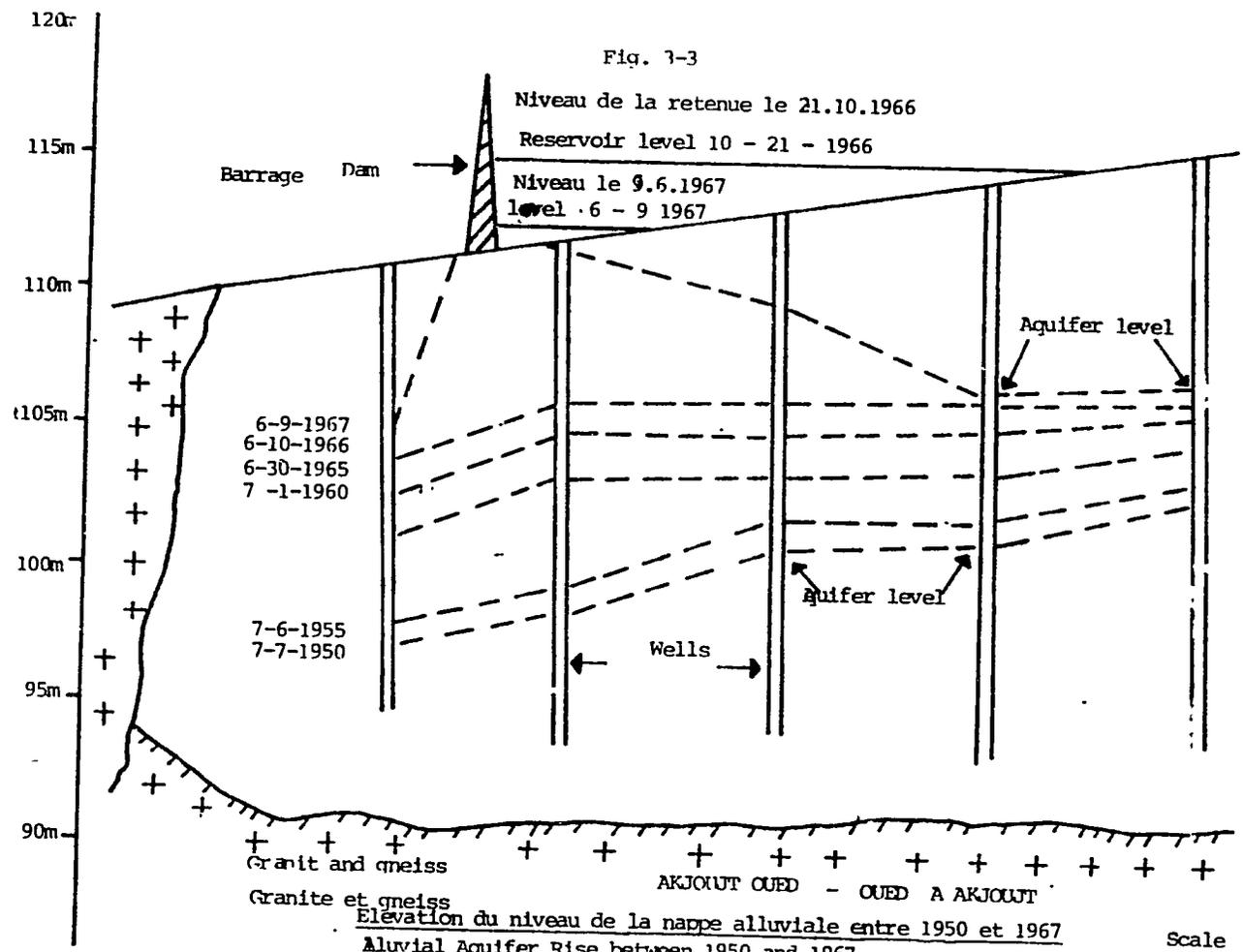
Isohyetal lines

Escarpenents

Dams

Scale - Echelle $\frac{1}{6\ 500\ 000}$

Valeurs absolues en mètres
Absolute values in meters



Scale
Echelle des longueurs :
1/10 000

SOURCE: CARTE DE RECONNAISSANCE HYDROGEOLOGIQUE DE LA MAURITANIE 1968.

Des observations effectuées à Akjoujt montrent bien que la recharge des nappes alluviales est favorisée par les retenues d'eau : en 1950, un barrage fut construit en travers de l'oued d'Akjoujt (barrage G13) (1) et, pendant les 17 années qui suivirent, le niveau de la nappe aquifère derrière le barrage a été mesuré (voir figure n°) (2). Les résultats ont été encourageants : le niveau de la nappe aquifère s'est élevé fortement derrière le barrage, particulièrement à proximité immédiate de l'édifice où l'eau est demeurée plus longtemps.

Cet exemple montre bien le rôle précieux que peuvent jouer les barrages collinéaires dans la réalimentation accrue des nappes alluviales.

(1) et (2) : D'après : Carte de Reconnaissance Hydrogéologique de la Mauritanie - Notice Explicative - Bureau Hydrogéologique, Ministère de l'Équipement, Service des Eaux Souterraines - 1968

3.3 Caractéristiques de la surface terrestre dans le sud de la Mauritanie (au sud du 18e degré de latitude nord) :

Le document cartographique réalisé à partir d'images du satellite ERTS (NASA) (1) montre l'importance des surfaces sableuses au sud du 18e de latitude nord. Meme si le sable ne recouvre pas toutes les surfaces à 100%, il est présent massivement partout.

Au nord de 17e de latitude, les surfaces sableuses à 100% sont majoritaires.

Dans le centre sud Mauritanien et sur la bordure sud du Dhar Néma, les surfaces rocheuses dominent à 75%, le reste étant sableux.

Ailleurs, le sable et la roche sont présents dans des proportions égales, à l'exception du nord-est du Dhar Oualata (sable 75%, roche 25%).

Au niveau de l'écoulement des eaux de pluie à la surface du sol, le centre sud, avec une proportion moyenne de 75% de roches et 25% de sables apparaît donc comme une région favorisée. Ceci vient renforcer ce qui a été dit auparavant sur le domaine d'extension des barrages agricoles.

Les surfaces couvertes à 100% par les formations sableuses sont exclusivement favorables aux activités pastorales, à l'exception des zones situées dans le domaine de l'agriculture sous pluie (diéri du fleuve Sénégal). Les zones sableuses fournissent de bons pâturages herbacés en saison des pluies; en revanche, toutes les eaux de pluie s'infiltront dans les formations sableuses, avec pour conséquence une absence d'écoulement en surface.

3.4 Conclusion

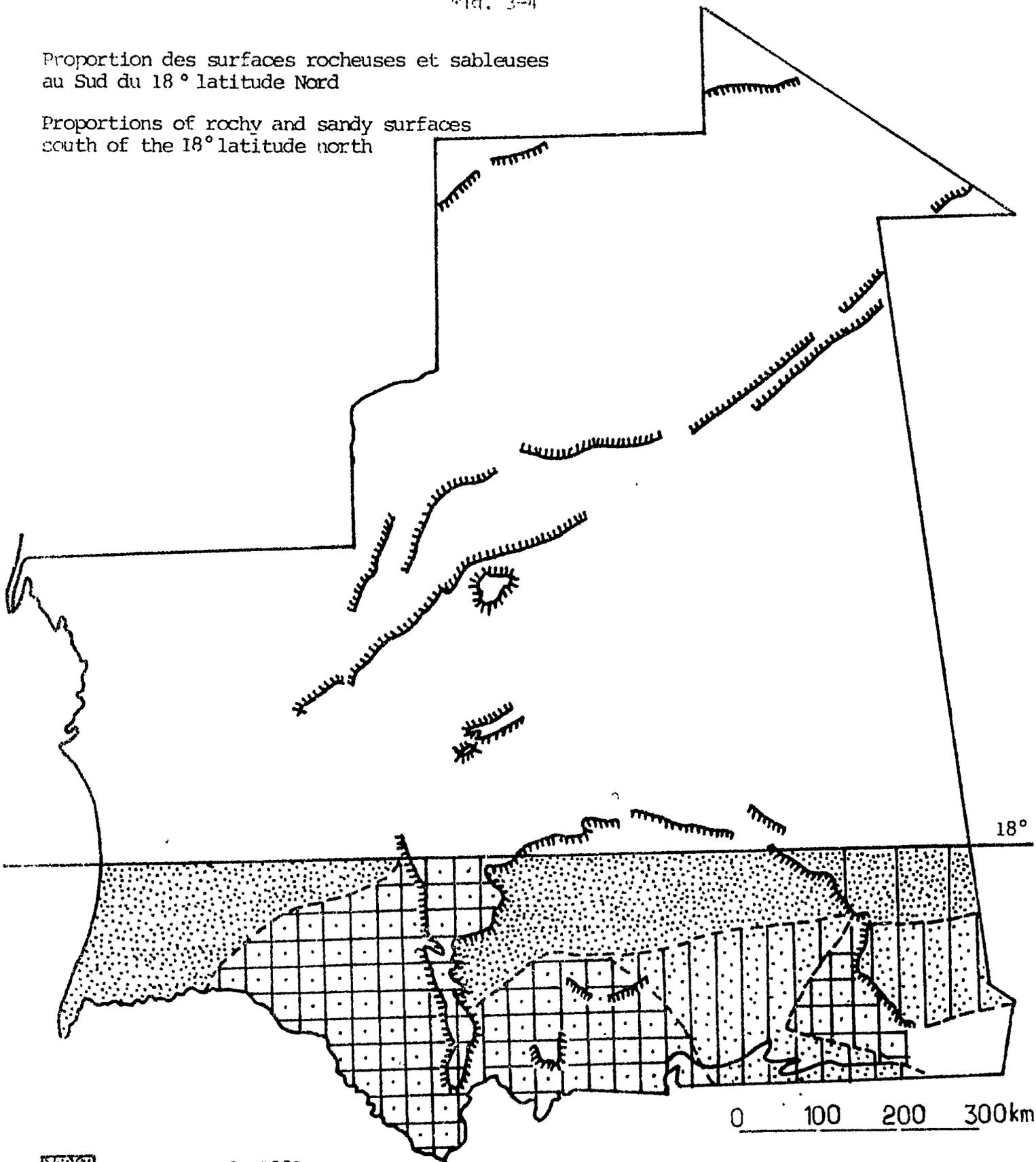
L'importance des surfaces sableuses en Mauritanie, ajoutée à la faiblesse et à l'irrégularité des précipitations, constitue une entrave à l'écoulement des eaux de pluie et à la création de retenues d'eau.

(1) Réalisé par l'unité géographique - Environnement, RAMS.

Fig. 3-4

Proportion des surfaces rocheuses et sableuses
au Sud du 18° latitude Nord

Proportions of rochy and sandy surfaces
south of the 18° latitude north



-  Sable - Sand 100%
-  Roche - Rock 75% Sable - Sand 25%
-  Roche - Rock 50% Sable - Sand 50%
-  Roche - Rock 25% Sable - Sand 50%

Scale
Echelle: 1/6 500 000

 Limite agriculture sous pluie
limit for Rainfed cultivations

map established by author 1980.

Le tableau suivant analyse le document cartographique :

Nature du Sol
au sud du 18e degré de latitude nord
 (d'après les images satellite de la NASA-ERTS)

Nature du sol	Superficie approximative %	Principales zones concernées
Couverture à 100 % sableuse ; pente faible ou terrain plat sauf entre les dunes	35,6	Nord du Hodh occiden- tal et du Hodh oriental, Aouker, Trarza, Brakna
Couverture à 75 % sableuse, 25 % rocheuse, pente faible	6,2	Nord-est du Dhar Oualata
Régions à 50 % rocheuses et 50 % sablonneuses ; pente faible à moyenne	18,5	Sud du Hodh oriental, est du Dhar Néma
Régions à 75 % d'affleure- ments rocheux et 25 % de couverture sableuse ; pente moyenne à forte, particuliè- rement le long des escarpe- ments	39,7	Bassin-versant du Gorgol, Wa-Wa, Guidi- maka, Assaba, Tagant, Affolé, bordure ouest de la cuesta de Dhar Néma (escarpements)
TOTAL	100 %	

Seules, les hautes terres rocheuses et les rags caillouteux et argileux du sud-ouest (sud du Brakna, Gorgol, Guidimaka) apparaissent comme privilégiés, puisque le sable ne couvre ces superficies que dans une proportion de l'ordre de 25 %.

En revanche, les sables (à l'exception des dunes vives) portent de bons pâturages herbacés en saison des pluies (confère chapitre sur les grands ensembles phytosociologiques et les pâturages).

En raison de la sécheresse qui sévit depuis 1968 en Mauritanie, la couverture végétale clairsemée ne maintient plus efficacement le sol : il en résulte une remise en mouvement des sables sous forme de dunes ou de recouvrements qui envahissent les vallées d'oued, gênant de plus en plus l'écoulement des eaux.

Un effort doit être consenti afin d'enrayer au plus vite cet ensablement désastreux, qui gagne sans cesse du terrain.

En vue de contrer la progression des sables, la protection de la couverture végétale est l'un des meilleurs remèdes, car la végétation fixe efficacement les sols.

Pour tenter de parvenir à la fixation des sables, il faut tout d'abord éviter le surpâturage et mettre en défens au plus vite les zones qui présentent le plus de dégradation.

D'autre part, pour les cas urgents concernant les avancées de dunes vives, un barrage végétal d'Euphorbes (*Euphorbia balsamifera*) peut s'avérer efficace.

Les possibilités de régénération de l'environnement en Mauritanie seront examinées beaucoup plus en détail dans un autre document.

4. Les Eaux souterraines

4.0. Introduction

Les mauvaises conditions pluviométriques qui règnent en Mauritanie donnent un relief particulier à l'exploitation des eaux souterraines : elles constituent une ressource potentielle précieuse qui peut pallier dans certains cas à l'insuffisance des précipitations. Mais malheureusement la Mauritanie ne bénéficie pratiquement pas des conditions hydrologiques et géographiques favorables à l'accumulation des eaux souterraines et à la réalimentation des nappes : pas de hautes montagnes qui pourraient capter les précipitations et permettre l'écoulement des eaux qui alimenteraient les aquifères, car dans tout le pays, les altitudes sont généralement inférieures à 500 mètres, et même les exceptions, comme la colline située à proximité de F'Dérik (Lediét EJ-JILL : 915 m) ou certaines parties du massif de l'Adrar (un sommet atteint 830 m) sont toutes inférieures à 1 000 mètres, et ont une extension très limitée. De plus, la Mauritanie est située au coeur de la zone des hautes pressions subtropicales qui domine les latitudes situées autour du Tropique du Cancer. Nulle part ailleurs dans le monde, les régions qui se trouvent à de telles latitudes ne jouissent de précipitations abondantes.

L'examen des études menées en Mauritanie sur les eaux souterraines révèle une absence notoire de données concernant la capacité de recharge des aquifères ; il est donc peu aisé, d'une part, de savoir si l'utilisation actuelle des eaux souterraines excède leur recharge, et, d'autre part, de déterminer jusqu'à quel point leur exploitation pourra être poussée sans pour autant entraîner l'épuisement des aquifères.

Il est probable que les conditions climatiques actuelles ne permettent pas une réalimentation suffisante des nappes aquifères, qui sont en grande partie (à l'exception des nappes d'oued superficielles) des nappes fossiles, héritées de périodes plus humides. Malheureusement, aucune datation des eaux souterraines n'a été effectuée jusqu'à présent. Elles constituent une ressource vitale estimée non renouvelable sous les conditions pluviométriques actuelles, qui doit donc être utilisée avec certaines précautions.

Toutefois, au Sud de l'isohyète 400 mm (voir carte), la plupart des spécialistes s'accordent à penser que le montant des précipitations est suffisant pour contribuer dans de bonnes proportions à la réalimentation des nappes aquifères. Mais l'immense majorité du pays s'étend au Nord de l'isohyète 400 mm (soit environ les 9/10 du pays)

LEGENDE - LEGEND

I	<u>Bassin sédimentaire côtier</u> <u>Coastal sedimentary basin</u>	Limite de biseau sec Edge of dry Nedge	
Ia	nappes à eau douce Fresh water aquifers	Limite d'unité géologique Limits of geological unit	
Ib	nappes à eau salée Salt water aquifers	Limite sous-unité de bassin Limits of basin sub-unit	
II	<u>Pêches cristallines</u> <u>Cyrstalline rock</u>	Limite front salé Limit salt water front
IIa	arc des Mauritanides Arc of Mauritanides	Adduction d'eau Water conduits	
IIb	Dorsale Regueibat (granites) Regueibat Dorsal (granites)	Pluviométrie 200 et 400 mm 200 and 400 mm rainfall	
III	<u>Bassin de Taoudéni</u> <u>Taoudéni basin</u>	Limite hypathétique du conti- nental terminal hypathetical limit of conti- nental terminal	
IIIa	Quartzites dalomites Quartzite, dolomite	Géological cross-section	A — B
IIIb	grés fins à grossiers Fine to coarse sandstones		
IV	<u>Bassin de Tindouf</u> <u>Tindouf basin</u>		

raison d'une manque d'informations sur la longévité des nappes aquifères en fonction de leur rythme d'exploitation, l'une des priorités majeures des pouvoirs publics devrait être l'estimation du volume d'eau contenu dans les principales nappes aquifères et quel rythme d'exploitation elles peuvent soutenir :

- Pour la consommation urbaine (la population de Nouakchott "gonfle" d'années en années)
- Pour l'industrie
- Pour l'irrigation (hors de la vallée du fleuve Sénégal)
- etc.

Ce chapitre, consacré aux eaux souterraines, tente de définir les différents types d'eaux souterraines suivant leur emplacement et leur condition de formation ; il n'a pas pour but d'étudier et d'évaluer toutes les situations locales. L'inventaire le plus complet des ressources en eaux souterraines a été effectué par les Nations Unies et publié en 1975 (voir référence ci-dessous) (1)

4.1 Les grands domaines recellant des aquifères :

Ils correspondent à la structure géologique du pays. Trois ensembles structuraux peuvent être retenus en Mauritanie : (voir carte 4-1).

Le bassin sédimentaire de Taoudeni

Le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien, (le plus exploité actuellement pour les besoins urbains et industriels).

Le Socle et la chaîne des Mauritanides (roches cristallines)

D'autre part, les formations dunaires éoliennes superficielles très largement représentées en Mauritanie, et les matériaux alluviaux des oueds peuvent receler des nappes aquifères dont la plupart sont utilisables en saison des pluies, certaines même en saison sèche.

Le Bassin de Tindouf, très peu étendu en Mauritanie, sera très brièvement mentionné.

4.1.1 Le Bassin de Taoudeni :

Ce bassin sédimentaire couvre environ les deux tiers du pays. Il est limité à l'Ouest et au Nord par le socle - Arc des Mauritanides et dorsale Rguibat - sur lequel viennent s'appuyer les massifs gréseux de l'Assaba, du Regant et de l'Adrar.

Il fait partie d'un vaste bassin qui s'étend sur près de 2000 km depuis

(1) Renforcement du Service des Eaux souterraines : conclusions et recommandations du Projet, DP/UN/MAU-67-502/2 (New-York : Nations Unies, 1975)

... l'Est.
 C'est une structure synclinale de couches sédimentaires s'enfonçant vers l'Est.

L'Ouest du bassin de Taoudeni (voir carte no 4-1, zone IIIa et coupe transversale CD) est composé de roches relativement dense, tels les grés-quartzites, les grés, les dolomites, ces roches ne recèlent pas habituellement de bons aquifères, qui sont en général liés à des fissures (diaclasses), à des zones d'altération. Il en est ainsi sur les plateaux du Tagant, et de l'Adrar. Seuls, les oueds grâce à leur interflux (sous écoulement) recèlent des nappes alluviales parfois appréciables : Oued Seguelil, Oued Tidjikja, Temourt en Naaj. Dans le cas de l'Assaba, de nombreuses sources se répartissent au pied des falaises bordant ce massif, provenant probablement de l'infiltration directe des eaux de pluie dans les diaclasses sur le plateau gréseux.

Les fractures et les plissements importants qui se sont produits, particulièrement dans la partie Sud de ces roches denses (voir coupe E-F) les ont morcelés, réduisant l'extension des aquifères. Les formations sédimentaires de l'Ouest et du Centre du bassin de Taoudeni datent de l'ère primaire.

L'Est du bassin de Taoudeni (voir zone IIIb sur la carte no 4-1, et la coupe transversale C-D) est composé de roches plus jeunes datant de l'ère secondaire (continental intercalaire, juranique supposé), des grés, à grains grossiers, qui s'enfoncent vers l'Est.

Ces grés contiennent de bons aquifères : nappes du Dahr Néma - Oualata. Un biseau sec, large de plusieurs dizaines de kilomètres existe à l'Est du Dhar, bordant la formation du continental intercalaire (voir carte no. 4-1).

Les plus belles nappes, d'extension régionale, sont situées dans le Sud-Est du pays :

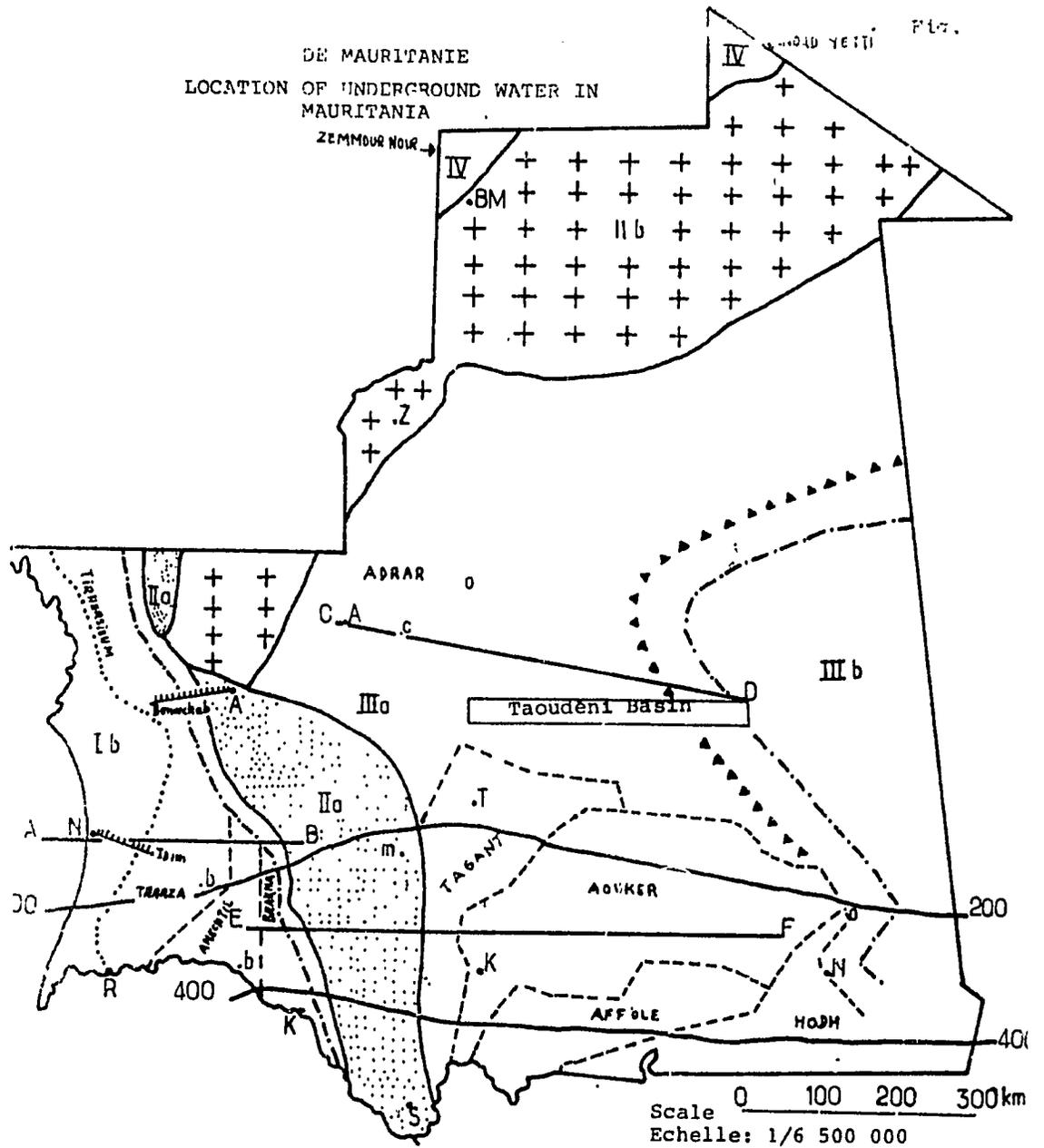
- Dans le continental terminal, les eaux contenues dans les plateaux des Dahr Oualata et Néma sont douces partout (1), et les débits exploitables importants (jusqu'à 100 m³/heure).

Deux aquifères y ont été caractérisés, séparés par une faille ; il s'agit de :

- La nappe du Dahr Néma-Oualata : elle circule dans des grés plus ou moins argileux. L'eau y est douce.
- La nappe de la fosse d'Ouartermasset : elle circule dans une formation gréseuse plus ancienne du Continental intercalaire, au contact de la précédente, au niveau d'une faille de grand rejet.

(1) et (2) D'après "Renforcement du service des eaux souterraines - 1975
 Mauritanie - Conclusions et recommandations du projet -
 DP/UN/IAU-67-502/2.

DE MAURITANIE
 LOCATION OF UNDERGROUND WATER IN
 MAURITANIA



Source: Service de l'Hydraulique.
 Hydro logical service

1979.

Les nappes de la "fenêtre" de l'AOUKER-HODH :

Elles se situent dans le quart Sud-Est du pays, zone relativement bien arrosée par les eaux de pluie (1), et sont alimentées par de nombreux puits. Trois nappes distinctes, d'extension régionale, ont été recensées : (voir carte no. 4-1).

- La nappe des sables éoliens de l'AOUKER : C'est une nappe phréatique qui occupe un massif sableux de 15 à 60 mètres d'épaisseur. Elle est exploitée par plus de 350 puits et oglats. Les débits ponctuels exploitables sont de l'ordre de 1 à 3 m³/heure.

- La nappe des pélites du Hodh : elle se situe au Sud de la nappe de l'AOUKER, et circule dans les fissures de cette formation primaire (cambrien).

Sa continuité hydraulique n'est pas encore prouvée, malgré le très grand nombre de points d'eau qui l'exploitent (781).

Les débits ponctuels exploitables sont de l'ordre de 0,2 à 2 m³/heure.

- La nappe des grés tendres d'AÏOUN : elle se situe à l'Ouest de la précédente. Les grés d'Aïoun, de par leurs caractéristiques propres (grés peu consolidés) et les vicissitudes tectoniques qu'ils ont subi, constituent un bon matériau aquifère et la campagne de forage de 1975 a bien montré qu'il existe, dans ces grés, une nappe généralisée. (2) Les débits ponctuels exploitables varient de 0,2 à 2 m³/heure.

Le bassin de Taoudeni renferme donc un certain nombre d'aquifères qui se révèlent utiles pour la mise en valeur du Sud-Est mauritanien.

4.1.2 Le Bassin Sénégal-Mauritanien :

Sa superficie est d'environ 100.000 km².

Ce bassin sédimentaire longe le littoral mauritanien (voir carte no. 4-1), et s'étend au Sud jusqu'au Sénégal. Au Nord, le bassin atteint en Mauritanie la hauteur de Houadhibou. Les différentes assises de ce bassin, poreuses ou imperméables, constituent des roches-magasins qui recèlent les plus belles nappes aquifères du pays. Les formations sédimentaires appartiennent au secondaire (Maestrichtien) et au tertiaire et s'enfoncent en direction de l'Ouest.

- (1) D'après "Renforcement du Service des Eaux souterraines - 1975 Mauritanie - Conclusions et recommandations du projet" DP/UN/MAU-67-502/2.
- (2) Source : "Etude des possibilités d'implantation d'une unité de traitement de viande dans le SE mauritanien - Mai 1977 - Ministère de la Coopération - Service de l'Elevage - SCET International.

L'eau est présente dans la plupart des formations. Mais l'inégal enfoncement du socle à l'Ouest, l'existence de minéraux argileux à la base de l'Eocène ou du Continental terminal (Dépôts continentaux de la fin du tertiaire), des variations de faciés latérales, en particulier au niveau des formations tertiaires (Eocène) qui sableuses à l'Est deviennent calcaires à l'Ouest, conduisent à distinguer plusieurs niveaux et plusieurs nappes aquifères : (voir carte no. 4-7).

- La nappe du Brakna (Eocène sableux) ;
- La nappe de l'Amechtél (Eocène calcaire) ;
- La nappe du Trarza ;
- La nappe de Bennichab ;
- La nappe du Tirhersioua.

Ce sont des nappes dites continues régionales, qui s'étendent sur près de 100.000 km² en Mauritanie.

La nappe du Trarza située dans des grés argileux, revêt une importance particulière par son extension, depuis la vallée du Sénégal jusqu'à l'Inchiri au Nord ; d'Ouest en Est, elle s'étend pratiquement de l'Aftout-es-Saheli sur la Côte Atlantique, à l'Aftout-ech-Chergui, à l'Est de Boutilimit. Les débits des puits sont relativement importants, puisqu'ils sont généralement supérieurs à 1m³/h.

Cette nappe alimente la ville de Nouakchott, à partir de la zone des 18 forages d'Idini, (située à une soixantaine de kilomètres au Sud-Est de la Capitale, sur la route de Boutilimit). Certains de ces forages fournissent 25 m³/heure à 35 m³/heure, et même jusqu'à 90 m³/heure (1) ; la seule ville de Nouakchott consomme de 12 000 à 15 000 m³/h selon les périodes de l'année (consommation accrue en saison chaude).

La profondeur des puits est de 30 à 70 mètres ; certains atteignent à l'Est 100 mètres (la profondeur des puits croît d'Ouest en Est). Cet aquifère alimente par puits les villes de Boutilimit et de Mederdra (les puits atteignent 80 à 90 mètres de profondeur à Boutilimit). Cet aquifère est en grande partie fossile et doit être surveillé (2).

L'Aquifère de Bennichab, identique au précédent, mais situé plus au Nord, alimente le Centre minier d'Akjoujt, qui lui empruntait en 1973, 5 200 m³/jour, dont 300 m³/jour pour la ville.

(1) Source : Service de l'Hydraulique et SONELEC.

(2) Source : p. 10, Atlas de Mauritanie - 1977.

L'Aquifère du Tirhorsioum, appartenant au Continental terminal (comme les deux nappes précédentes), situé à l'extrême Nord-Ouest de la Mauritanie, sert à alimenter par forages la ville de Nouadhibou.

L'Aquifère du Brakna, contenu dans des matériaux sableux tertiaires (sables littoraux de l'Eocène moyen), se situe sur la bordure orientale du bassin sénégalo-mauritanien.

C'est un bon aquifère, atteint par des puits de 20 à 30 mètres de profondeur. Mais vers l'Est, la remontée du socle imperméable de la chaîne des Mauritanides entraîne l'apparition d'une bande stérile de 20 à 30 km de largeur (parallèle à la chaîne des Mauritanides).

L'Aquifère de l'Amechtal, situé à l'Ouest de la nappe du Brakna, est exploité sur une bande de 30 à 40 km. Il est situé dans des calcaires dolomitiques datant du tertiaire (eocène). Les puits ont des profondeurs variant de 40 à 85 mètres et leurs débits, liés à la fissuration des calcaires, sont médiocres ou très faibles.

L'extension de ces nappes est limitée à l'Ouest, vers l'Océan Atlantique par la pénétration de l'eau salée sous les formations à eau douce. (voir carte no.4-1 et coupe A-B).

La zone salée s'étend sur une vingtaine de kilomètres en bordure de l'Aftout-es-Sahéli et peut dépasser 100 kilomètres dans l'Inchiri où elle sépare l'Aquifère du Trarza de celui de Bennichab.

Toute exploitation de ces nappes doit être donc soumise à des études précises et des contrôles rigoureux en raison des risques de salure.

1.3 Les aquifères des régions de roches cristallines : Dorsale Regueibat (socle) et chaîne des Mauritanides

Une zone continue de roches cristallines sépare les deux bassins sédimentaires.

- Au Nord du pays s'étend la dorsale REGUEIBAT, vaste ensemble granitique appartenant au socle (marqué II-b sur la carte no.4-1), et orienté Nord-Est Sud-Ouest.

La roche présente peu de signes de fractures importantes.

- L'Arc des Mauritanides (marqué II-a sur la carte no.4-1), orienté grossièrement Nord-Sud, traverse l'Ouest de la Mauritanie, depuis la hauteur de Nouadhibou jusqu'au Sud du Guidimaka (il se prolonge au Sénégal) ; dans l'ensemble, l'Arc des Mauritanides est composé de schistes avec des intrusions granitiques.

Dans la partie Nord de l'Arc des Mauritanides, les débits ponctuels exploitables vont de 0.1 à 10 m³/heure dans les grés, jaspes et dolomies. Dans le Sud (Guidimaka) les débits vont de 0,1 à 3 m³/heure dans les schistes et les roches volcaniques, et de 0,1 à 0,5 m³/h dans l'Aftout entre Sélibby et M'Bout, dans les schistes ante-cambrien. La partie Sud de l'Arc des Mauritanides révèle des failles importantes. L'eau est en générale de bonne qualité chimique.

- Les nappes de la dorsale Regueibat sont exploitées par un petit nombre de puits pastoraux, mais elles ont une extension et une continuité plus grande que dans les autres zones cristallines.

Les débits peuvent être notables, mais les salinités sont généralement élevées (1) : 1 à 20 grammes/litre par exemple dans le Tiris, au Nord de Zouérate, de 0,5 à 18 gr/l dans l'Amsaga, et de 1 à 5 gr/l au coeur de la dorsale Regueibat.

Dans les régions de roches cristallines, les aquifères sont très localisés et généralement associés à des failles, des fissures, et à des zones où l'action chimique et mécanique des agents atmosphériques a créé des poches de matériaux meubles (perméables) dans lesquelles l'eau peut s'accumuler.

Dans l'ensemble, les roches cristallines ne recèlent pas d'aquifères importants. C'est uniquement, le long des plans de stratification et des zones d'altération que l'on peut espérer trouver de l'eau en quantité raisonnable. D'autre part, les failles considérables qui fracturent le Sud de l'Arc des Mauritanides empêchent la constitution de vastes bassins d'eau, car elles morcellent la région en une multitude de petites unités distinctes.

La datation précise des eaux souterraines contenues dans les roches cristallines n'a pas été effectuée en Mauritanie : il serait très intéressant de connaître leur âge par l'examen chimique et radiométrique des eaux, de façon à disposer de renseignements plus précis sur l'utilisation des eaux souterraines fossiles.

Cependant, il paraît probable que les eaux souterraines contenues dans les structures cristallines du Nord soient fossiles ; ces eaux se seraient accumulées à une époque (ou à diverses époques) du passé géologique où les conditions climatiques au Sahara étaient plus humides. La profonde altération des granites dans le Nord du pays confirme d'ailleurs l'existence d'un climat plus humide dans le passé.

(1) Sources : Renforcement du service des Eaux souterraines PNUD-1975

Actuellement, la moyenne annuelle des précipitations dans le Nord de la Mauritanie est inférieure à 100 mm. Par conséquent, la réalimentation éventuelle des nappes ne peut qu'être extrêmement faible.

D'un autre côté, au Sud du 18^e degré de latitude Nord, l'Arc des Mauritanides reçoit des précipitations moyennes annuelles qui varient de 200 mm au Nord à 600 mm dans le Sud du Guidimaka. Dans ces régions, il est probable que les précipitations participent directement à la recharge des nappes dans les parties où les roches cristallines altérées et les fractures sont étendues. En outre, l'alimentation des nappes dans les roches cristallines s'effectue lorsque les eaux de pluie produisent un écoulement dans les Oueds, et s'infiltrent dans les parties altérées des roches qui sont en contact avec les alluvions des Oueds (voir coupe transversale G-H).

Cependant, la quantité d'eau provenant de l'écoulement dans les Oueds et qui contribue à la réalimentation des nappes dans les roches cristallines n'est pas connue, et au regard des modestes volumes pluviométriques annuels moyens il n'est pas certain que la recharge actuelle des nappes soit significative au-delà de l'isohyète 400 mm. En conséquence, l'exploitation des eaux souterraines dans les roches cristallines doit être soigneusement contrôlée, afin d'éviter une surexploitation et un épuisement des réserves hydriques, et ceci plus particulièrement durant le cycle de sécheresse que connaît actuellement la Mauritanie.

4.1 Les nappes aquifères superficielles :

Très répandues, elles ont leur siège dans les formations alluviales d'Oueds (ou des cours d'eau permanents, le seul représenté étant en Mauritanie le Fleuve Sénégal), ou dans les zones ensablées correspondant aux formations dunaires éoliennes (voir coupes transversales G-I et I-J).

Ce sont des nappes peu profondes (moins de 10 mètres en général) dont le niveau d'eau (niveau piézométrique) est atteint à quelques mètres sous le sol.

L'extension des nappes superficielles est le plus fréquemment limitée aux zones alluviales. Elles ne vont généralement pas au-delà des lits d'Oueds ou des dépressions topographiques.

Dans les zones de recouvrement dunaire, les nappes aquifères peuvent être plus étendues, surtout dans le sud du pays, où la pluviométrie est relativement importante, autour de 400 à 600 mm de précipitations annuelles.

Ailleurs, les nappes des sables éoliens se localisent dans les fonds interdunaires (voir coupe transversale I-J).

En général, ces nappes sont d'extension continue, puisque les terrains dans lesquels elles circulent ont une texture à peu près homogène (sables, gravier, etc).

En marge de l'infiltration, l'eau peut s'accumuler dans les dépressions topographiques où elle stagne de façon saisonnière après les pluies (mares).

La quantité et l'extension des nappes aquifères superficielles dépendent directement des précipitations et de la texture du sol.

Dans le Nord du pays, en-dessous de 200 mm de précipitations annuelles, ces nappes ne peuvent être exploitées sans risque d'épuisement, alors que dans le Sud (zone alluviale du fleuve Sénégal, par exemple) il est possible d'envisager des équipements permanents et rationnels à partir de ces nappes, puisqu'elles sont plus épaisses et alimentées de façon continue ou au moins périodique (1).

Les nappes superficielles sont exploitées par plusieurs milliers d'Oglats type d'ouvrage qui est le mieux adapté à ce genre d'aquifère peu profond à terrains tendres, et à débit unitaire souvent faible : de l'ordre de 0,1 à 0,2 m³/h pour les sables dunaires. Les Oglats sont des puits traditionnels peu profonds, creusés à la main (voir coupe transversale G-H et I-J). Pour les puits de très faible profondeur, le puisage est effectué directement par l'homme. Il s'agit d'un labeur très pénible qui peut durer des journées entières ; il était jadis surtout le fait des esclaves, il est de nos jours exercé par tous.

L'instrument est le délou, suspendu à une corde ; c'est un instrument hémisphérique dont l'ouverture est maintenue par un cercle de fer, fabriqué à l'origine dans une peau de chèvre, mais depuis une vingtaine d'années fabriqué essentiellement à l'aide de vieilles chambres à air. Un homme peut puiser ainsi en moyenne 300 litres à l'heure (2).

(1) d'après : Renforcement du Service des Eaux souterraines - Mauritanie PNUD - 1975.

(2) d'après Charles TOUPET, p.235, in "La sédentarisation des nomades en Mauritanie centrale sahélienne" - 1977.

Les eaux des nappes superficielles sont le plus souvent douces, et utilisées, sauf exception, pour l'alimentation humaine et animale.

Les palmeraies d'Oued se développent d'elles-mêmes à partir de l'alimentation directe des racines à la nappe.

Le débit total exploité dans les nappes superficielles en Mauritanie est difficilement appréciable du fait de la variation saisonnière du nombre d'exploitations et du mode de puisage. Il serait pour la Mauritanie de l'ordre de 25 000 m³/jour (1).

Les nappes aquifères superficielles peuvent être classées en trois sous groupes considérés comme des unités hydrogéologiques, malgré leur morcellement, du fait de leur identité de gisement dans des formations de recouvrement (2).

- les nappes alluviales à eau douce
- les nappes alluviales à eau salée et lentille d'eau douce
- les nappes alluviales des sables éoliens à eau douce.

1.4.1 Les nappes alluviales à eau douce :

Trois types peuvent être distingués.

a. Les nappes renouvelées de façon continue :

C'est le cas de la nappe du fleuve Sénégal et du Gorgol, au Sud du pays.

Le Fleuve Sénégal est le seul cours d'eau permanent en Mauritanie.

Les débits ponctuels exploitables dans les vallées alluviales du fleuve Sénégal et du Gorgol sont :

minimum : 3 m³/heure

maximum : 30 m³/heure

La nappe alluviale de ces deux cours d'eau est en continuité hydraulique avec la nappe phréatique du bassin côtier.

L'aquifère alluvial Sénégal est lié à la crue du fleuve dont le lit majeur peut atteindre 20 km de large. L'eau de crue imprègne les alluvions et s'infiltré dans les formations adjacentes (sables, grès, calcaires). Cet aquifère est exploité par les villes et les villages de la vallée du Sénégal. Ses débits varient avec la nature des roches magasins, et l'ancienneté des puits.

(1) et (2) d'après projet PNUD - Mauritanie 1975 - DP/UN/MAU-67-502/2

Les nappes renouvelées de façon régulière (annuellement en général

Elles sont situées pour la plupart, entre le fleuve et l'isohyète 200 mm (voir carte no 4).

Débits ponctuels exploitables enregistrés sont très variables :

minimum : 0,1 m³/h

maximum : 80 m³/h

Les nappes renouvelées irrégulièrement : Elles sont situées au Nord de l'isohyète 200 mm.

Les débits ponctuels exploitables sont très variables, de 0 à 25 m³/h.

Ces trois localisations correspondent à des types de moins en moins favorables (extension, épaisseur, débit).

Les deux derniers types de nappes concernent les matériaux alluviaux de l'oueds, et sont communément appelées "Nappes d'Oueds".

leur importance est primordiale, puisque dans l'Adrar par exemple,

la présence (Séguélibi) permet l'existence d'une palmeraie, grâce à

un exproflux (ou écoulement de l'eau). D'ailleurs, la plupart des

Oasis en Mauritanie sont des Oasis dépendant étroitement de la nappe

alluviale des oueds. Ces aquifères sont très fragiles, car leur

recharge est liée aux crues annuelles ou périodiques des Oueds.

Parmi les meilleurs aquifères de ce type, on peut citer (1) les Khatt

(oueds) d'Akja (ou ^(Atar) où l'aquifère est important par suite de l'altération

de la dolérite de l'Oued Seguelil, où l'aquifère des alluvions pénètre

les fissures et trous de dissolution des calcaires dans la zone proche

du lit ensablé de l'Oued. Les ressources de l'Oued Tidjikja (Tagant) sont

plus limitées car le grès sous-jacent est imperméable, non altéré, et

l'aquifère se limite au lit ensablé de l'Oued.

1.4. Les nappes alluviales à eau salée et lentilles d'eau douce

Les nappes de la zone côtière contaminées par l'eau de mer :

Elles sont situées dans l'Aftout-es-Sahéli et le Delta.

Seules sont exploitées les lentilles d'eau douce formées après infiltration des eaux de pluie.

Ces nappes sont situées dans la limite au niveau salé côtier (voir carte no 4-i).

Les débits ponctuels exploitables sont très faibles, puisque le maximum enregistré autour de 0,1 m³/h.

(1) voir ces : A. de Mauritanie - 1977 - p.12

b. Les nappes de Sebkhâ (dépression fermée salifère et gypsifère)

Les lentilles d'eau douce présentes sont exploitées par Oglot, comme les précédentes. On distingue les Sebkhâ côtières de l'Aftout-es-Sahéli et les Sebkhâ intérieures (nombreuses dans le Nord du Pays.

1.4.3 Les nappes des sables éoliens à eau douce ("nappes perchées")

Deux types se distinguent, suivant la pluviométrie :

a. Les nappes à renouvellement irrégulier . localisées au Nord de l'isohyète 200 mm : ex. : dunes de l'Akchar et de l'Azeffal sur la côte Ouest (vers 20° de latitude Nord), les vastes formations sableuses éoliennes du Ouaran, au Centre du pays (Nord de l'Aouker), et celles de MREYYE à l'Est et au Centre du pays (Majabat el Koubra) etc. Les débits ponctuels exploitables sont faibles : de 0,1 à 0,2 m³/heure.

b. Les nappes à renouvellement régulier localisées au Sud de l'isohyète 200 mm

Elles peuvent se rencontrer dans les nombreuses zones ensablées éoliennes qui s'étendent au Sud de cet isohyète, notamment dans l'Aoukar, le Hodh, l'Affolé, etc..

Les débits ponctuels exploitables sont variables : minimum 0,1 m³/h, maximum 10 m³/heure.

Ces nappes superficielles existent lorsque la pluviométrie le permet, comme cela l'a déjà été mentionné, mais encore, lorsqu'un soubassement imperméable empêche toute infiltration profonde.

Dans le cas des nappes des dunes littorales, les lentilles d'eau douce provenant des précipitations reposent sur un fond d'eau salée, plus dense.

Les aquifères superficiels ont un rôle important à jour, car ils constituent le plus souvent la seule ressource possible pour les pasteurs et pour certaines agglomérations du Nord et du Centre de la Mauritanie.

Les aquifères sont très fragiles, et demanderaient une surveillance constante, et une exploitation limitée. Les aquifères des alluvions du fleuve Sénégal présentent moins de risque, le fleuve ayant un écoulement permanent.

• Observations à propos du bassin de Tindouf

Le bassin est très faiblement représenté en Mauritanie, par une région appelée le ZEMMOUR NOIR, terminaison méridionale du bassin de Tindouf, et par le Nord Yetti (voir carte no.4-1).

67 :

Le Zemmour noir couvre une petite superficie d'environ 2 500 km² (soit 0.24 % de la superficie totale de la Mauritanie), et à une altitude moyenne de 400 mètres. Il est situé au Nord de Bir-Moghrein. Les plateaux du Zemmour et du Yetti sont taillés dans des grés et des calcaires d'âge primaire.

Les seuls points d'eau relevés sont des Oglats dont certains atteignent une salinité moyenne de 5,2 gramme/litre ; d'autres par contre ont une salinité moyenne inférieure à 2 grammes/litre. Ces Oglats ont des débits très faibles, inférieurs à 1 m³/jour. La plupart des Oglats sont situés dans des alluvions d'Oueds. Ceux de Tirhirt, par contre, captent l'eau dans les fissures des grés.

(Il n'y a pas de peuplement permanent dans le Zemmour noir en Mauritanie mais seulement des campements nomades qui se déplacent en fonction des pâturages et des points d'eau).

4.2 Rendements et problèmes posés par l'exploitation des eaux souterraines

4.2.1. Les roches cristallines ; elles présentent les potentialités les plus faibles en matière de développement rural, car en général, ce ne sont pas de bons réservoirs d'eau souterraine et leur exploitation s'avère difficile.

Les méthodes de recherche et de récupération de l'eau contenue dans ces roches sont souvent d'un coût élevé, et les résultats sont aléatoires avec le risque de ne pas trouver d'eau ou de n'en découvrir qu'en petite quantité. C'est le cas des roches granitiques du Nord de la Mauritanie (zone II b; sur la figure 41) qui forment la "Dorsale REGUEIBAT", et des roches métamorphiques de l'Arc des Mauritanides (zone II a).

Dans les roches cristallines, les réserves d'eau souterraine le plus facilement accessibles se trouvent dans le manteau d'altération, et dans la zone fracturée sous jacente (voir coupe transversale K-L). L'épaisseur des roches altérées est fort variable.

Les manteaux d'altération les plus épais se situent aux endroits où, dans le passé géologique, les conditions climatiques étaient plus humides que de nos jours, et où, par conséquent, la roche en place fut largement décomposée sous la surface du sol. Tel est le cas de certains granites dans le Nord de la Mauritanie (dorsale REGUEIBAT). L'épaisseur du manteau d'altération tend à augmenter dans les dépressions et à diminuer dans les parties convexes : montagnes, affleurement rocheux, etc....

Selon une étude réalisée par l'USAID (1), les débits suivants sont rencontrés dans diverses roches cristallines (Tableau 4-1)

TABLEAU 4-1

<u>Types de roches</u>	<u>Production des puits (m³/heure)</u>	<u>Profondeurs des puits (m)</u>
Schistes	0 à 20	25 à 80
Quartzites	0 à 5	25 à 80
Granites et gnein granitiques	0 à 10	30 à 80

En Mauritanie, voici des débits constatés dans des roches cristallines (2)

Tableau 4-2

Types de roches	Débit ponctuel exploitation (m ³ /heure)		Profondeur du niveau piézométrique/mètre	Localisation
	Minimum	Maximum		
	Schistes	0,1		
Chloritoschistes	0,1	5	5 à 30	" "
Micasclustes	10	20	40 à 50	F'Dérik-
Quartzites	0,1	5	5 à 30	Arc Zouérate
Quartzites ferrugineux	20	60	25 à 40	des Mauritanides
Granites gnein		3	5 à 20	F'Dérik - Zouérate
				Dorsale Regueibat

(1) Ces données proviennent de pays voisins de la Mauritanie ; aussi, leur utilisation doit être faite avec beaucoup de prudence, les débits rencontrés n'étant pas nécessairement les mêmes en Mauritanie. Ces informations proviennent de l'étude suivante : "L'approvisionnement en eau des zones rurales et aménagements sanitaires : Analyses de l'avant projet, Bureau africain, USAID, Contrat AFR-C-1197, Mars, 1978.

(2) D'après : Renforcement du Service des Eaux souterraines - Mauritanie 1975 - PNUD - Données fournies par le tableau intitulé Classification et Caractéristiques des ressources en eau souterraine de Mauritanie

La recherche d'eau souterraine en Mauritanie dans les roches cristallines s'avère difficile.

Sur un total de 112 sondages effectués par le projet PNUD (1) en vue de prospecter les ressources en eaux souterraines en Mauritanie, les résultats suivants ont été obtenus pour les terrains sédimentaires et cristallins :

- eaux douces (2g/l) : 30 % des sondages
- eaux saumâtres consommables par le bétail (2 à 5 g/l) : 18 % des sondages
- eaux salées non consommables (5 g/l) : 28 % des sondages
- sondages stériles : 24 % des sondages

Donc, 52 % des sondages se sont révélés impropres à la consommation ou stériles :

Les plus grands nombres de sondages stériles ont eu lieu dans les terrains cristallins : Amsaga, Tiris, Zemmour blanc, Tijirit. Sur 72 sondages, 23 ont été stériles (32 %) et 49 ont été en eau (68 %) dont :

- 15 ont révélé une eau douce (21 %)
- 11 ont révélé une eau saumâtre (15 %)
- 23 ont révélé une eau salée (31 %)

Les puits creusés dans les roches cristallines sont exposés à une non recharge durant les cycles de sécheresse et tendent à s'assécher à cause de la capacité relativement faible de stockage des roches désagrégées. Durant la récente sécheresse dans le Sahe Ouest Africain, nombre de ces puits se sont asséchés et, jusqu'à présent, beaucoup sont restés tels. Les forages et l'exploitation de ces puits doivent être menés avec soin, afin que l'eau ne soit pas rapidement épuisée, ce qui poserait des problèmes aigus aux populations qui en dépendent.

(1) d'après : Renforcement du Service des Eaux Souterraines - Mauritanie - 1975 - Projet PNUD - DP/UN/MAU-67-502/ Pour de plus amples informations, se référer à cet ouvrage

2.2 Les roches sédimentaires

Les roches sédimentaires recèlent en général des réserves d'eau nettement plus importantes que les roches cristallines. Cependant, les roches sédimentaires les plus âgées (du Paléozoïque) ont été consolidées à un degré considérable : ceci résulte d'un tassement et d'une compression par les strates qui les recouvrent.

Ces roches anciennes contiennent de l'eau dans les fissures et entre les différents plans de stratification.

En Mauritanie, les roches sédimentaires denses et consolidées se rencontrent particulièrement à l'Ouest du bassin de Taoudeni (zone III a sur la carte no. 4).

Au Sud du bassin de Taoudeni, ces roches ont été morcelées à la suite de fractures. Aussi, les aquifères individuels sont d'extension réduite. Un diagramme schématisant des emplacements de l'eau entre les roches sédimentaires anciennes de la région de l'Assaba est représenté sur la coupe transversale M-N. Il montre la faible étendue des bassins aquifères à l'intérieur du lit rocheux.

A partir des régions proches de la Mauritanie, les débits des puits creusés dans les roches sédimentaires consolidées peuvent être estimés, mais ces données doivent être manipulées avec prudence (1). Habituellement, les grès sont les roches sédimentaires les plus consistantes qui contiennent de l'eau, mais les dolomites et les calcaires, roches denses, peuvent fournir de bonnes quantités d'eau, s'écoulant le long des espaces formés par les stratifications et les failles.

TAB. 4-3

<u>TYPES DE ROCHES</u>	<u>PRODUCTION D'EAU DES PUITES (m³/hr)</u>	<u>PROFONDEUR DES PUITES (m)</u>
Grès	1 à 5	10 à 200
Schistes argileux et/ou limons	0 à 5	5 à 70
Dolomites et/ou calcaires	0 à 20	15 à 100

(1) Ces données spécifiques concernent des pays voisins de la Mauritanie ayant des structures géologiques identiques. L'utilisation de ces données et leur application en Mauritanie pourraient entraîner d'importantes erreurs, ce qui demande beaucoup de précautions. Données obtenues en l'Afrique de l'Ouest : L'approvisionnement en eau des zones rurales et aménagements sanitaires : Analyses de l'avant-projet, Bureau africain, USAID, Contract AFR-C-1197, Mrs, 1978.

En Mauritanie, voici quelques débits relevés dans des roches sédimentaires consolidées : (1) :

Tableau 4-4

Type de roche	Débit ponctuel exploitable m ³ /h		Profondeur du niveau piezométrique (mètres)	LOCALISATION
	Minimum	Maximum		
	Grès quartzites	0,5		
" "	0,5	3	0 à 10	Centre Adrar
Dolomies	0,1	30	5 à 10	Passé d'Amogjar
Calcaires dolomitiques	5	20	20 à 80	ALBICHTIL
Calcaires à stromatolites	20	50	10 à 50	Atar

Les roches sédimentaires plus jeunes du bassin sédimentaire sénégalomauritanien et de l'Est du bassin de Taoudeni offrent les plus vastes potentialités en eaux souterraines.

Les grès du "Continental terminal" du bassin côtier et du "Continental intercalaire" du bassin de Taoudeni sont moins consolidés, donc plus perméables, permettant un écoulement libre de l'eau dans les interstices de la roche.

Des valeurs approximatives de leur production sont fournies à partir de sites géologiques similaires existant dans les pays voisins de la Mauritanie (2)

(1) D'après classification et caractéristiques des ressources en eaux souterraines de Mauritanie - in Renforcement du Service des Eaux souterraines Mauritanie - PNUD - 1975 -

(2) D'après : L'approvisionnement en eau des zones rurales et aménagements sanitaires ; analyses de l'avant projet, Bureau Africain, USAID, Contract AFR-C - 1197, Mars, 1978.

Tableau 4-5

	<u>Débit des puits</u> (m ³ /heure)	<u>Profondeur des puits</u> (m)
Continental terminal	50 à 150	50 à 300
Continental intercalaire	25 à 250	30 à 350

Les débits fournis par les nappes contenues dans les roches perméables du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien ont été indiqués précédemment.

Les voici à titre de rappel

Tableau 4-6

Nappes	Roches	Débits ponctuels exploitables (m ³ /h)		Profondeur du niveau piézométrique (mètres)
		Minimum	Maximum	
Trarza	{ grés argileux	15	100	5 à 80
Bennichab	{ bariolés,			
Tirersioum	{ sables fins	50	70	50 à 60
	{ à grossiers			
	{ lentilles d'argile	10	50	20 à 35
Brakna	{ Sables fins	15	50	10 à 60

La nappe profonde du Maestrichtien (d'âge secondaire) du bassin sédimentaire côtier contenue dans des matériaux sableux fins à grossiers à passées argileuses possède des débits variables, non négligeables :
30 à 50 m³/heure à l'Est du lac RKIZ
150 à 300 m³/heure à l'Ouest du lac RKIZ

Les taux de salinité dans cette nappe peuvent atteindre 17 grammes par litre, comme à Idini (sondage SE 4), donc constituer un sérieux handicap.

Néanmoins, des forages dans les environs du lac RKIZ ont révélé de l'eau de qualité satisfaisante : 0,7 à 1,4 gramme/litre de sel, ce qui ouvre de nouvelles perspectives d'avenir.

Les nappes du continent 1 intercalaire, à l'Est du bassin de Taoudeni, sont contenues dans des roches sédimentaires meubles ; il s'agit des nappes des Dahr Néma-Oualata et de la fosse Ouartemachot.

Nappes	Type de Roche	Débits Ponctuels exploitables (m ³ /heure)		Profondeur du Niveau piezométrique (mètres)
		Mini.	Max.	
Dhar Nema, Oualata	Grès grossiers, plus ou moins argileux	5	30	50 à 75
Fosse Quartemachet	Grès blancs, argileux	20	100	40 à 65

Estimation des réserves de la nappe du Trarza (à Idini)

En 1968, les réserves de la nappe aquifère exploitée (Trarza) à Idini ont été évaluées à 100 millions de m³ (1), (avec un périmètre d'emprunte de 180 km²). Un débit de 20.000 m³/j. pendant 10 ans serait possible avec 20 forages, après quoi la salure atteindrait 2 g/l. (2).

Mais ce ne sont que des estimations.

3.2.3 Réalimentation des Nappes Alluviales d'Oueds

Les barrages agricoles, situés en travers des oueds, comme à Oualata par exemple, contribuent à recharger la nappe alluviale de l'oued, en même temps qu'une utilisation pour l'agriculture de décrue et pour l'abreuvement du bétail. A Atar, le barrage sur l'oued Seguelil a le même rôle. En retenant les eaux d'écoulement, le barrage permet une meilleure infiltration, donc minimise les pertes par ruissellement. En conséquence, la nappe phréatique remonte fortement les années de bonne pluviométrie. Les barrages d'oueds permettent aussi parfois une alimentation accrue des nappes aquifères contenues dans les roches sous-jacentes lorsqu'elles sont fissurées (cas des dolomites à Atar).

Des mesures précises de la réalimentation des nappes alluviales seraient utiles, en vue de contrôler leur exploitation.

(1) d'après P. Elouard (1973), Recherches d'Eau en Mauritanie depuis 1968, et

(2) citant Ph. Roussel (1968)

4.2.4 Importance Régionale des Puits Cimentés et des Oglats

Sur un total de 2.169 puits cimentés et 6.511 oglats relevés en Mauritanie par un projet du PNUD (1), la nappe du Trarza vient nettement en tête avec :

- 500 puits cimentés et 1200 oglats, soit 23 % de l'ensemble des puits cimentés et 18 % des oglats.!

Le tableau suivant montre les quelques nappes ayant le plus de points d'eau (puits cimentés et oglats) en Mauritanie, reflétant en grande partie les potentialités des nappes, l'accessibilité de l'eau et la vocation pastorale des régions.

Tableau 4-8

Nappes	Puits cimentés (total 2169)	% par rapport au total	Oglats (total 6511)	% par rapport au total	Oglats + Puits	%
Trarza	500	23 %	1200	18,5 %	1700	20%
Pelites du Hodh	474	22 %	292	4,5 %	566	6,5%
Brakna	200	9 %	20	0,3 %	220	2,5 %
Aouker	150	7 %	200	3 %	350	4 %
Amechtil	100	4,6 %	10	0,15%	110	1,3%
Chemama-Gorgol	130	6 %	200	3 %	330	3,8%
Nappes de sables éoliens à eau douce au sud de l'isohyète 200 mm	70	3 %	1200	18,5 %	1270	14,7 %
Grès d'Aloun	47	2 %	56	0,9 %	93	1 %

(1) d'après Renforcement du service des Eaux Souterraines
Conclusions et Recommandations du Projet - Mauritanie -
PNUD - 1975

4.3 Conclusion

La Mauritanie possède de bonnes potentialités en eaux souterraines, toutefois inégalement réparties, selon la structure géologique et, plus localement, selon la nature des roches magasins.

Il apparaît évident, dans l'état des connaissances actuelles, que la plupart des nappes aquifères exploitées actuellement (à l'exception des nappes superficielles) pour l'alimentation en eau des grands centres urbains comme Nouakchott, Akjoujt, Zouerate, Fdèrik, Nouadhibou, contiennent en majorité de l'eau fossile.

Ces villes sont toutes situées au nord de l'isohyète 400 mm, et possèdent une faible pluviométrie moyenne annuelle (inférieure à 200 mm). Les volumes d'eau qui pourraient recharger annuellement les aquifères alimentant les villes ne sont pas connus mais ils sont estimés assez faibles.

La partie du bassin sénégalo-mauritanien située en contact avec le fleuve Sénégal est réalimentée en partie par l'intermédiaire de la nappe alluviale du fleuve. Les années de fortes crues, les eaux du fleuve envahissent l'Afrotout es Sahéli et la dépression du lac de Rkiz, provoquant une infiltration beaucoup plus étendue. Ces crues jouent certainement un rôle important dans la réalimentation des nappes du bassin sénégalo-mauritanien. Pour cela, il est à craindre que les barrages de Diama et de Manantali, qui régulariseront l'écoulement du fleuve Sénégal, empêchant les crues, auront un rôle négatif dans la réalimentation des nappes aquifères. (En contrepartie, ils auront un rôle positif pour le développement de l'agriculture).

Au total, les ressources en eau de la Mauritanie sont assez importantes, mais fragiles. Les grandes nappes fossiles ne sont pas nombreuses et, dans la majeure partie du pays, ce sont les nappes superficielles qui sont utilisées. Or, ces dernières sont tributaires des crues des oueds, de la pluviométrie. L'extrême variabilité annuelle des précipitations et la tendance à une aridité croissante imposent une rationalisation rigoureuse de l'exploitation des nappes aquifères.

Au nord de l'isohyète de 400 mm, toute utilisation de ces ressources en eau doit être sérieusement contrôlée, afin que l'exploitation n'excède pas la capacité de recharge des aquifères ; une réserve suffisante d'eau souterraine doit être maintenue pour permettre à la population de surmonter les successions d'années sèches, jusqu'au retour de précipitations normales qui devraient réalimenter substantiellement les nappes.

.../...

L'évaporation à l'intérieur du sol et la transpiration des végétaux du fait de l'air sec sont très élevées dans les régions sahariennes, notamment en s'enfonçant vers l'est du pays.

Les évaluations faites conduisent à admettre que l'évapo-transpiration est telle que toute l'eau infiltrée est rendue à l'atmosphère dans les régions où la pluviométrie est inférieure à 400 mm (1) Une infiltration efficace dans ces régions suppose un ruissellement de l'eau et une concentration de celle-ci en écoulements linéaires temporaires (oueds). Les régions les plus prédisposées sont les régions à roche imperméable des massifs de l'Adrar, du Tagant et tous les massifs gréseux et cristallins, qui ne sont pas envahis par les sables.

Un très bel exemple de ce phénomène est la nappe aquifère phréatique d'Akjoujt dont l'importance a surpris les hydrogéologues (2) : il ne tombe en effet que 90 mm de précipitations (moyennes annuelles) à Akjoujt, répartis en trois à quatre pluies. Cette eau ruisselle sur des roches cristallines imperméables en écoulement en nappe ou diffus. La pénétration étant quasiment nulle, il y a concentration de l'eau dans les points bas avec écoulement linéaire important, recueillant les eaux d'un bassin versant de 100 km². Ces écoulements linéaires correspondant à des oueds (appelés Khatt) ne se produisent que quelques jours par an. Cependant, l'eau s'infiltré dans les alluvions sableuses qui comblent le lit et pénètre dans les fissures de la dolérite sous-jacente.

Au sud de l'isohyète 400 mm (soit le sud des 4ème, 10ème, 2ème et 3ème régions administratives), le risque d'épuisement des nappes aquifères est moins grand, le montant des précipitations étant susceptible de participer à la recharge des aquifères (ce montant pluviométrique annuel moyen atteint 650 mm dans le sud du Guidimaka).

Cependant, le sud du pays n'est pas épargné par les conditions de sécheresse qui entravent l'alimentation en eau des nappes aquifères. En 1979 encore, tout le sud est déficitaire et Sélibabi a reçu environ 50 % de la pluviométrie normale (1979 : 324 mm) (3). Il est certain que la pluviométrie affecte directement les nappes superficielles ; son action sur les nappes

(1) et (2) d'après Pierre Edouard (1973) Problèmes d'Eau et Sous-sol de Mauritanie - Communication au Colloque de Nouakchott, 17-19 décembre 1973

(3). d'après le "CHAAAB" daté du samedi 5 - Dimanche 6 janvier 1980, p. 3, Article de l'envoyé spécial Kane Selly

plus profondes est relativement mal connue, du moins non quantifiée avec certitude.

Les années de sécheresse peuvent provoquer un abaissement substantiel des nappes aquifères superficielles, voire même entraîner une disparition quasi-totale de ces dernières.

Les aquifères profondes sont certainement moins tributaires des précipitations actuelles.

L'introduction de moto-pompes présente certains dangers, et, pour cela, elle doit être menée avec précaution. En effet, les moyens d'exhaure traditionnels, tels que le delou, exigent un effort humain et, dans le cas de l'utilisation d'animaux (ânes, chameaux) pour remonter l'eau, une surveillance menée sans relâche s'impose ; de ce fait, l'eau est obtenue au prix d'efforts, ce qui limite son gaspillage, car elle est alors puisée pour les stricts besoins des hommes et des animaux. La moto-pompe supprime tout effort d'exhaure et n'exige pas de surveillance permanente. Les utilisateurs sont donc tentés d'extraire plus d'eau que nécessaire. De plus, la moto-pompe peut être utilisée à des fins agricoles là où les ressources en eau ne le permettent pas...

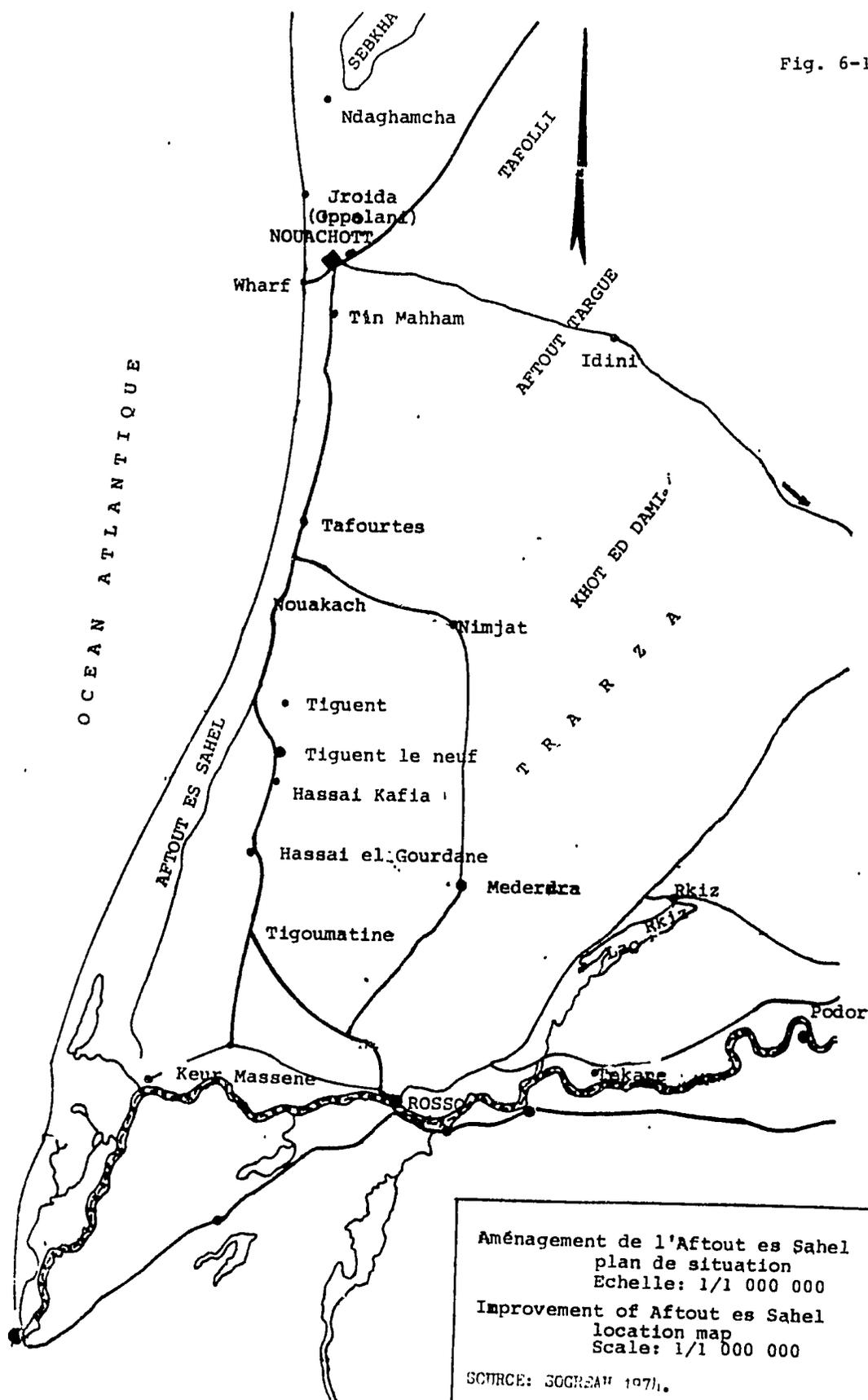
Toute utilisation massive des moto-pompes doit être effectuée rationnellement.

L'essor de l'urbanisme en Mauritanie (Nouakchott est passé de 5.807 habitants en 1961-1962 à 134.986 habitants au 1er janvier 1977) (1) et le développement industriel consomment une grande quantité d'eau provenant des nappes aquifères considérées comme étant en grande partie fossiles au regard de la pluviométrie actuelle, ce qui risque de provoquer un épuisement de ces nappes à plus ou moins long terme.

De plus, un pompage intensif des eaux souterraines dans le bassin côtier sédimentaire, accroîtra la salinité de l'eau et la rendra impropre à la consommation humaine dans un premier temps ; seuls, les animaux pourront s'abreuver ; dans un deuxième temps, cette eau deviendra tellement salée qu'elle ne pourra même plus être consommée par les animaux !...

(1) sources : seconds résultats provisoires du recensement général de la population. Population au 1er janv. 1977. Bureau Central du Recensement de la Population. Ministère du Plan et des Mines - RIM

Fig. 6-1



Il est donc clair que l'activité économique, le bien-être des populations et la présence humaine pourraient être gravement affectés par une surexploitation des nappes aquifères.

Dans le cas des oasis alimentées exclusivement par les nappes alluviales superficielles, largement tributaires de la pluviométrie, des précautions particulières doivent être prises, afin que ces oasis ne voient pas leur existence future remise en question.

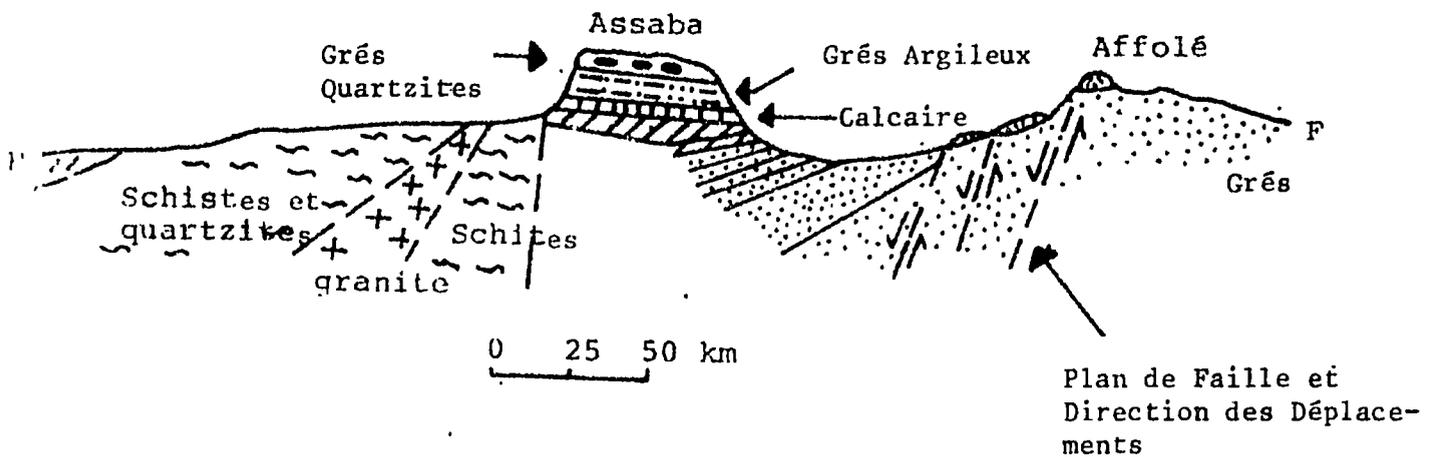
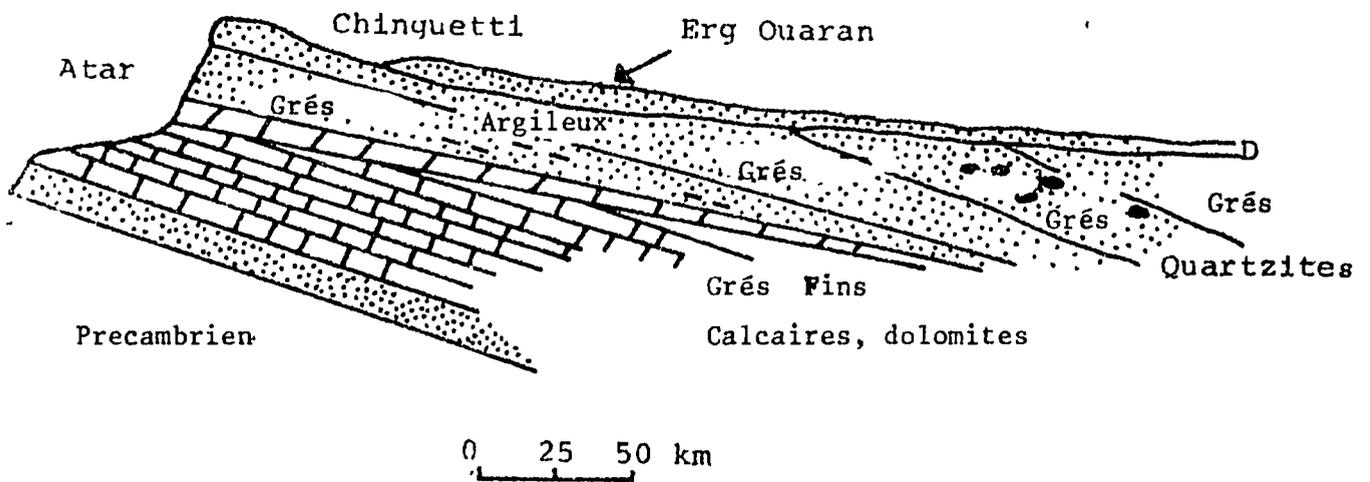
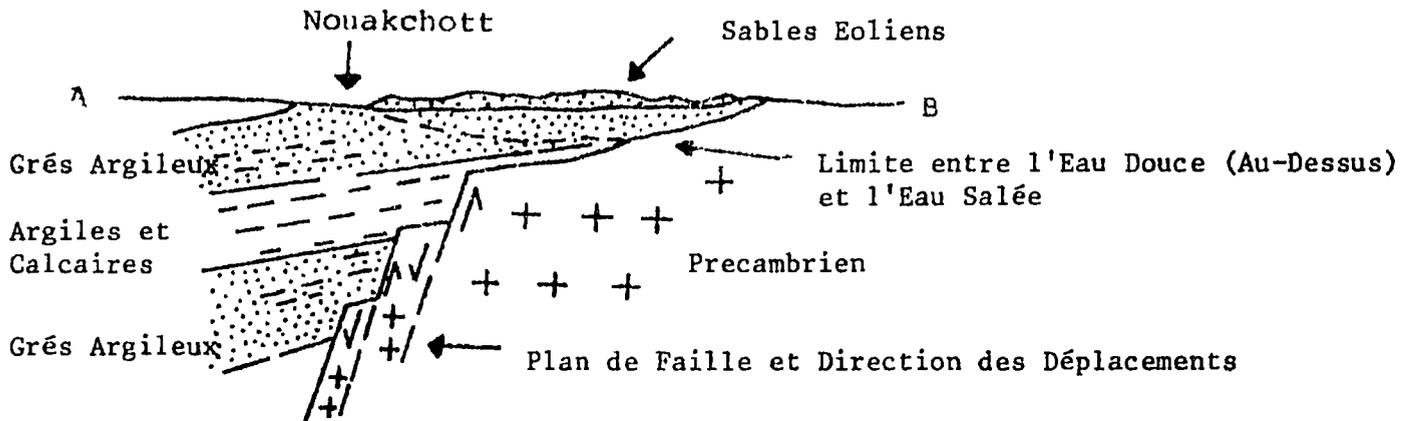
Des recherches en eau souterraines doivent être entreprises de manière intensive dans les régions où les risques d'épuisement sont les plus élevés en raison de fortes concentrations humaines. C'est le cas du Trarza, où des prospections sont en cours dans le Maestrichtien en vue de trouver des ressources en eau qui permettront de remplacer celles exploitées actuellement lorsqu'elles seront devenues inutilisables (trop salées) ou lorsqu'elles seront épuisées.

Mais les recherches en eau ne se soldent pas toutes par des succès ; aussi, dans l'attente de découvertes hypothétiques, le rythme d'exploitation des nappes doit être calculé afin de pouvoir profiter le plus longtemps possible des nappes exploitées actuellement.

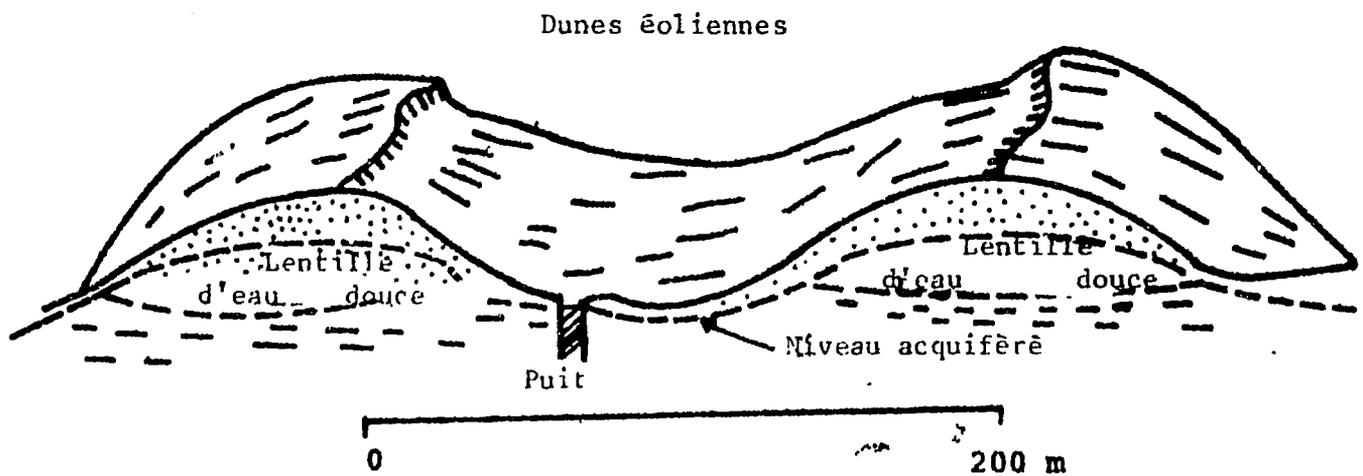
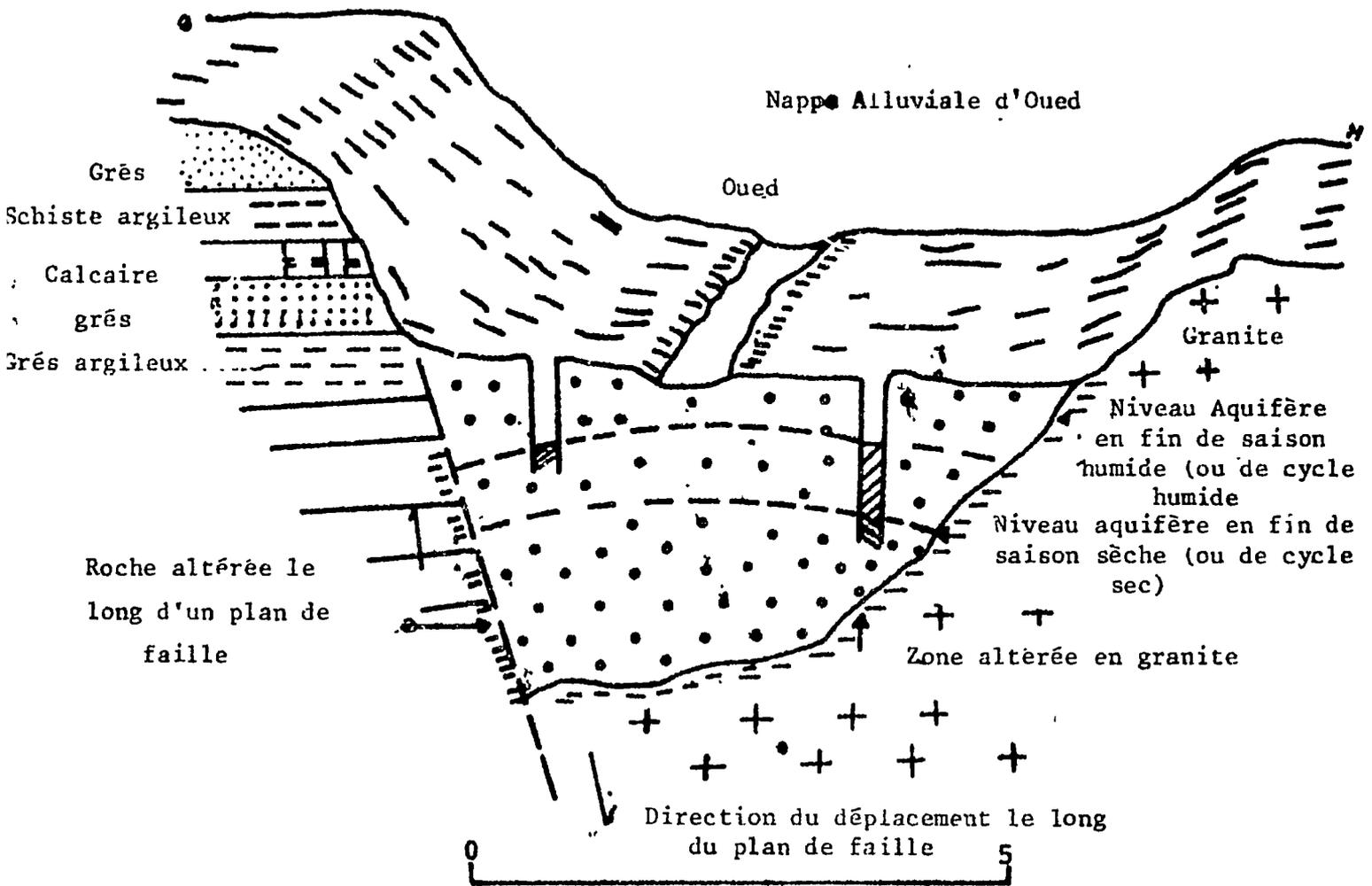
La désalinisation de l'eau de mer pour remplacer l'eau des nappes aquifères, s'avère trop coûteuse pour le moment. De plus, les régions éloignées de la mer ne profiteraient pas de cette eau désalinisée.

Une bonne gestion des ressources en eau souterraine s'impose donc en Mauritanie, afin de préserver l'avenir de la population, tout comme dans de nombreux pays sahéliens.

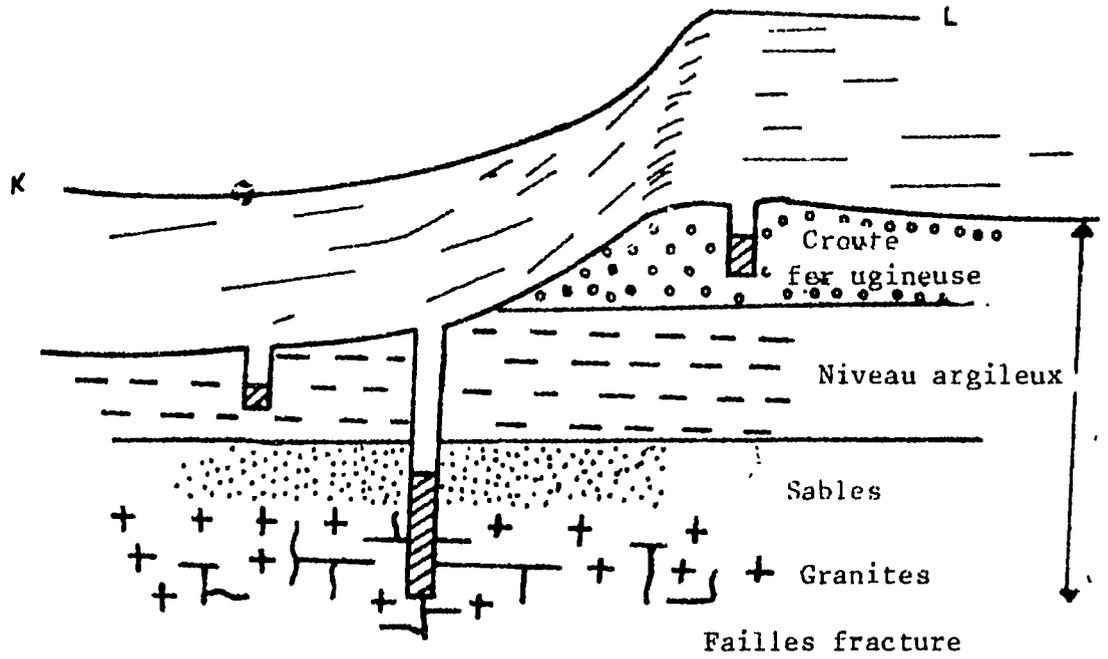
TYPES DE SITUATIONS SCHEMATIQUES DE NAPPES AQUIFERES
EN MAURITANIE



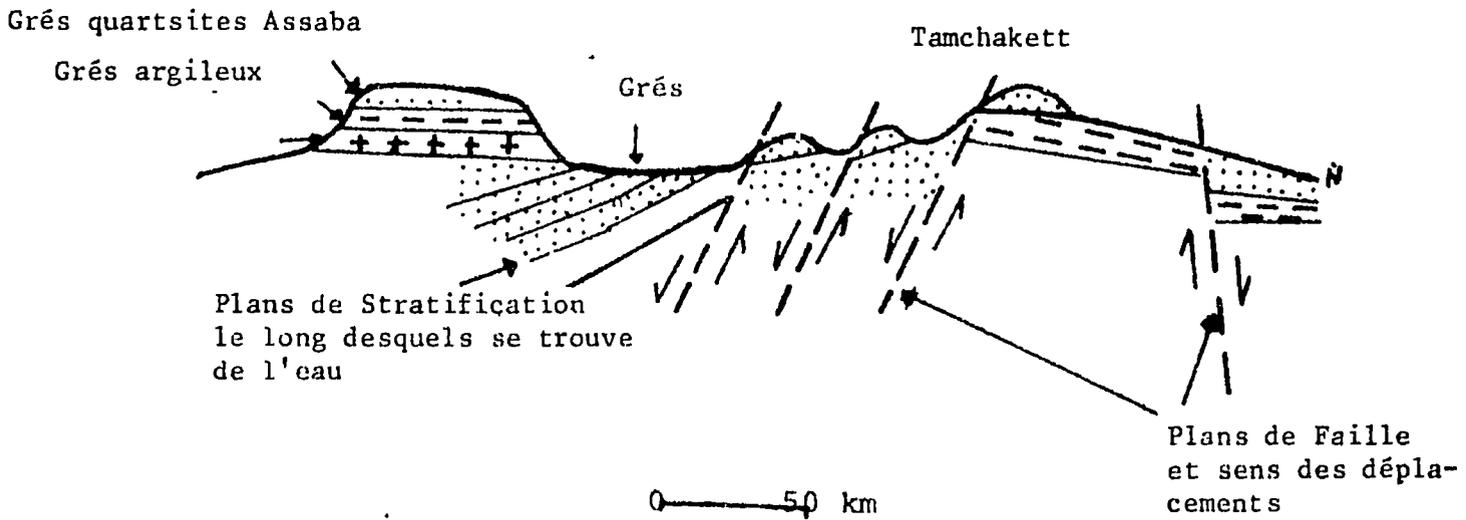
Voir la Carte N° pour la localisation des coupes



Coupe Schématique à travers une surface de roches granitiques



Coupe Schématique à travers l'Assaba et le bassin de TAOUDENI (Ouest-Est)



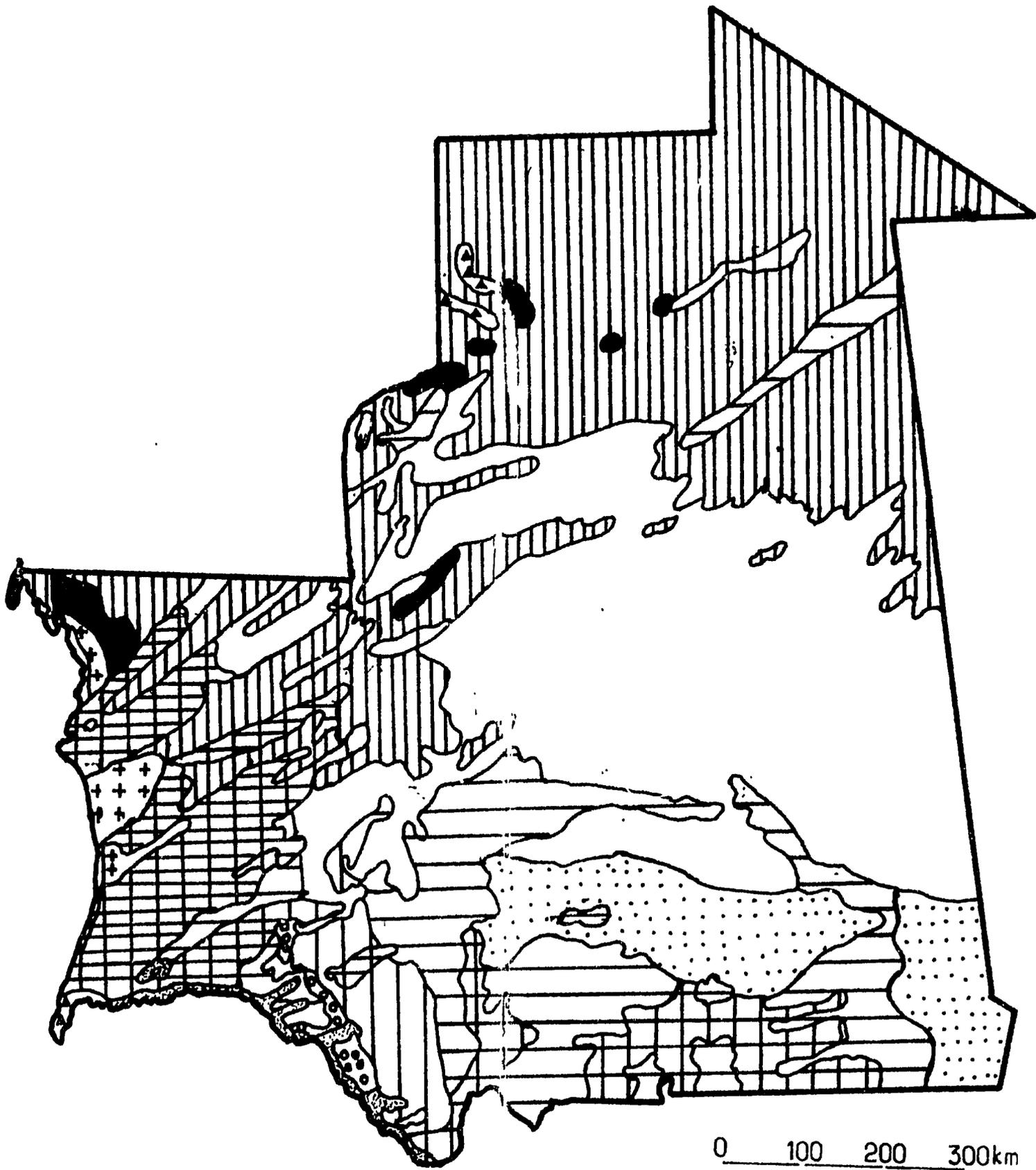
SOURCE : RENFORCEMENT DU SERVICE DES EAUX SOUSTRANES PNUD 1975.

LEGENDE DE LA CARTE SUR LA REPARTITION DES GRANDS TYPES
DE SOL DE MAURITANIE

(Fig. 5-1)

-  Sols d'apport des déserts sur sables éoliens
-  Sols d'ablation des déserts sur roches diverses
-  Sols minéraux bruts d'érosion ou lithosols sur roches diverses
-  Sols peu évolués d'origine climatique sur roches diverses
-  Sols peu évolués d'origine climatique sur sables éoliens
-  Sols d'apport sur sables éoliens
-  Sols d'apport sur matériaux sablo-argileux et argilo-sableux
-  Sols d'apport sur dépôts marins ou lacustres
-  Sols bruns subarides vertiques
-  Sols brun-rouge subarides sur sables éoliens à faciés peu différencié
-  Sols brun-rouge subarides sur sables éoliens à faciés modal
-  Sols hydromorphes à gley d'ensemble
-  Sols halomorphes

Fig. 5-1



Mauritania; Distribution of major soil types
rte des principaux types de sol de Mauritanie

Scale:
Echelle: 1/6 500 000

ADAPTED FROM A TLAS DE MAURITANIE 1977.

LEGENDE DETAILLEE DE LA CARTE DE POTENTIALITES DES SOLS

(Fig. 5-2)

(d'après la carte pédologique O.R.S.T.O.M au 1/5 000 000°
de l'atlas international de l'ouest africain -O.U.A-)

Sols minéraux bruts et peu évolués, désertiques et subdésertiques. Possibilités agricoles très faibles sauf irrigation des sols subdésertiques, mais généralement coût très élevé (agriculture d'oasis)

Sols halomorphes variés (sols salés et sodiques).
Valeur agricole nulle sauf investissements considérables.

Sols peu évolués d'apport.
Utilisation en agriculture avec apport d'eau et de matière organique.
(donc coût élevé).

Sols d'érosion, minéraux bruts (cuirasses) et sols évolués. Pâturage extensif avec, quand les précipitations le permettent, cultures dans les vallées et sur les sols gravillonnaires de bord de cuirasses - (2-3 à 5% de la surface).

Sols isohumiques - subarides.
Possibilités culturales faibles en égard à la faiblesse des précipitations.
Cultures variées possibles si irrigation et apport d'engrais.

Sols ferrugineux et sols ferralitiques (+ sols hydromorphes dans les bas-fonds-
5-8 % de la surface environ).
Sols épais et meubles, de richesse chimique variable. Facteur limitant prépondérant pour l'agriculture : la répartition des pluies. Autrement, bons rendements de cultures variées (mils, arachides, coton par ex.) si apport de phosphates et de matière organique et si protection contre l'érosion.

Sols hydromorphes.
Richesse chimique variée.
Saturés d'eau de façon permanente ou saisonnière, en surface ou en profondeur; d'où nécessité de drainage pour la mise en valeur. Dans ce cas, possibilités de cultures variées et potentialités intéressantes pour la riziculture.

Vertisols (argiles noires tropicales)
Sols riches chimiquement mais lourds et ayant besoin d'eau. Difficiles à travailler avec les méthodes traditionnelles. Bons rendements de cultures variées (mils, sorgho, coton, cultures fruitières, canne à sucre, etc...) si travail mécanique et irrigation complémentaires.

Sols bruns tropicaux
Les plus riches chimiquement de la zone sahélienne; meubles mais pas très profonds : très sensibles à l'érosion. Cultures variées - terres à coton par exemple.

Source: Cartographie des pays du
Sahel Ministère de la
Coopération FRANCE

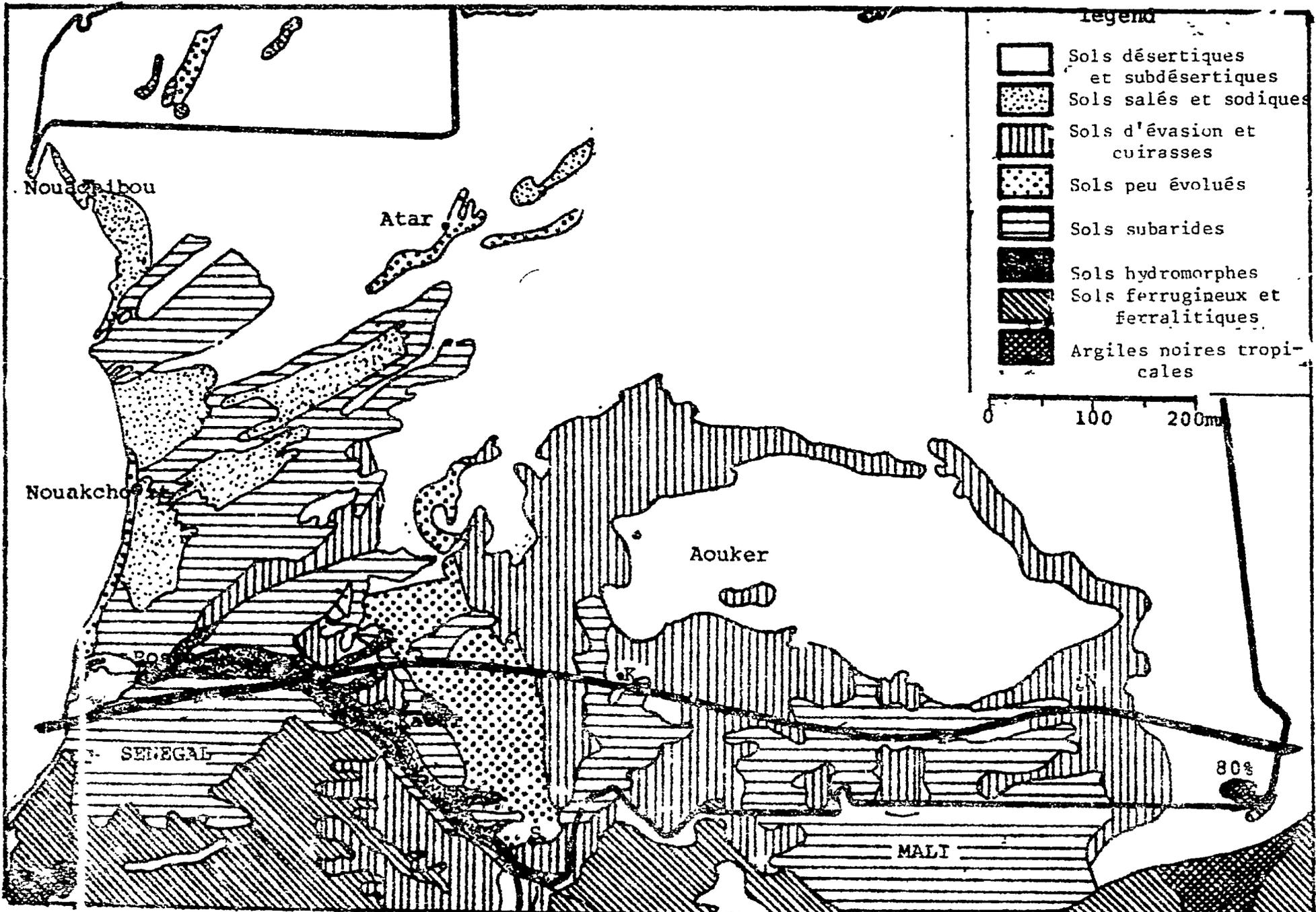


Fig. 5-2

5 LES SOLS

5.0- Introduction

L'étude des sols en Mauritanie est essentiellement liée à la mise en valeur agricole, ce qui explique sa concentration quasi-exclusive dans la riche vallée alluviale du fleuve Sénégal, délaissant quelque peu le reste du pays, qui n'offre pas de potentialités hydro-agricoles comparables.

Les études concernant la vallée du fleuve Sénégal ont débuté dans le cadre de la Mission d'Aménagement du Sénégal (MAS) et se sont poursuivies sous l'égide de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Sénégal (OMVS) dont le siège est à Dakar.

Le fleuve Sénégal, grâce à sa crue annuelle, apporte des limons fertiles et permet l'extension des cultures sur le oualo à la décrue ; son écoulement permanent en fait un point de fixation sûr pour les agriculteurs sédentaires.

Si la Mauritanie n'offre pas d'autres zones agricoles comparables en importance à celle du fleuve, il existe néanmoins plusieurs zones faisant l'objet d'une mise en valeur agricole, accompagnées d'études pédologiques (dans le cadre de divers projets). Ce sont pour l'essentiel :

- Les vallées des Gorgol Blanc et Noir,
- La plaine de Boghé,
- Le lac Rkiz (Trarza),
- L'Aftout es Sahéli.

Ces quatre études font partie de la zone du fleuve Sénégal.

- La vallée de la Tamourt en Naaj, dans le Tagant,
- Etudes pédologiques dans le Guidimaka,
- Les cuvettes argileuses du Brakna (région d'Aleg),
- Etudes pédologiques de palmeraies : Adrar, Assaba, Tagant, station de Kankossa...

Certaines investigations pédologiques sont liées à l'étude de la végétation naturelle, à l'inventaire des pâturages dans l'optique du développement de l'élevage dans le sud-est et le sud-ouest.

Il n'existe pas actuellement de cartes pédologiques détaillées recouvrant systématiquement le territoire mauritanien, à moyenne ou à grande échelle. Seules, deux cartes pédologiques à petite échelle existent et donnent un aperçu général de la répartition des grands types de sols.

L'une, au 1/6 500 000e, dans l'"Atlas de Mauritanie", expose les principaux types de sols en Mauritanie.

L'autre, au 1/5 000 000e, dans "Cartographie des Pays du Sahel", concerne aussi les principaux types de sols, mais également leur potentialité.

Les deux cartes citées, puis très sommairement le contenu de quelques études des sols effectuées en Mauritanie, vont faire l'objet d'une description, ceci afin de mieux cerner les domaines pédologiques du pays et leur importance relative.

5-1 - Les Grands Types de Sol et leur Extension en Mauritanie :

Selon Christian Barbey ("Atlas de Mauritanie" 1979), on distingue en Mauritanie 5 types de sols :

- les sols minéraux bruts des déserts,
- les sols jeunes,
- les sols isohumiques,
- les sols hydromorphes,
- les sols halomorphes.

5 1.1 Les Sols Minéraux Bruts des Déserts

Ils occupent la majeure partie du territoire. Ces sols ne comportent pas de terre végétale, là où l'extrême faiblesse des précipitations et les écarts importants de température ne favorisent que certaines modifications physiques des roches dures, sans attaquer leur composition.

L'absence quasi-totale de végétation rend presque nulle son action sur les sols.

Les sols minéraux bruts des déserts sont classés en sols d'apport et en sols d'ablation.

Les premiers se rencontrent dans les grands Ergs, vastes étendues de sables apportés par le vent (Le Mroyé, Ouarane...).

Les sols d'ablation se développent sur des roches altérées dans le passé. Ils forment des regs de sables grossiers, de graviers ou de cailloux. Ces sols sont répandus dans le nord du pays.

5.1.2 Les Sols Jeunes

Ce sont des sols encore en pleine évolution.

Plus épais que les précédents, on distingue ceux d'origine climatique se formant sur des roches sédimentaires ou sur des terrains sableux apportés par le vent et ceux qui ne sont pas d'origine climatique et qui sont des sols se développant sur les sables littoraux ou sur des terrains sableux contenant plus ou moins d'argile. On rencontre aussi les sols encore peu évolués qui se forment sur des dépôts marins ou lacustres, et qui sont associés à des sols salins.

.../...

5.1.3 Les Sols Isohumiques

Ils se rencontrent dans les zones semi-arides et sont caractérisés par une assez grande proportion d'humus dans le profil. Ces sols contiennent du fer en quantité suffisante pour leur donner une couleur rougeâtre. On les rencontre dans le Trarza, l'Akchar, l'Azeffal. Ce sont des sols jeunes ou peu évolués.

Les uns appartiennent à la classe des vertisols qui sont des sols noirs et argileux se formant dans les régions chaudes à saison sèche sur d'anciennes alluvions de sables argileux...

Les seconds se rencontrent sur d'anciennes dunes, d'âges différents, et qui n'ont pas été soumises aux mêmes climats. (Des pâturages peuvent se développer sur ces sols).

5.1.4 Les Sols Hydromorphes

Leurs caractères sont dus en grande partie à la présence temporaire ou permanente de l'eau.

Ils n'apparaissent que dans le sud du pays sous forme d'une bande qui longe le Sénégal où ils se sont développés sur des alluvions, ou dans la région dulac Rkiz, sur des terrains argileux.

Lorsque l'eau est en excès, on rencontre des sols hydromorphes à gley.

Ces sols, très compacts et imperméables, sont plantés de mil et de riz (riz culture irriguée, vallée du fleuve Sénégal).

5.1.5 Les Sols Halomorphes (sols salés et sodiques)

Ils sont caractérisés par la présence de sodium, de potassium, ou de composés chimiques solubles.

Extension : région littorale : Aftout es Sahéli (Sebkhas), Delta et dans certaines cuvettes sans écoulement vers la mer : Sebkh de N'dramcha au nord de Nouakchott. Intérieur : Sebkh de Chemchane au nord-est de l'Adrar...

Ces sols sont excessivement compacts et imperméables et la présence des éléments chimiques cités plus haut les rend totallement impropres à la culture

.../...

5- 2- Potentialité des Sols

Le tableau suivant montre les divers types de sols, leur potentialité et leur extension (il est adapté de "Cartographie des Pays du Sahel" 1976).

Tableau 5-1

Types de Sols	Potentialités Agricoles	Extension
Sols minéraux bruts et peu évolués - désertiques et subdésertiques	Très faibles possibilités agricoles, irrigation des sols subdésertiques possible, mais coût en général très élevé (agriculture d'oasis).	Essentiel de la moitié nord de la Mauritanie, l'Aouker et l'est (Majabat al Koubra)
Sols halomorphes variés (sols salés et sodiques)	Valeur agricole nulle sauf investissements considérables	ouest de la Mauritanie (Delta, Aftout es Saheli)
Sols peu évolués d'apport	Utilisables en agriculture avec apport d'eau et de matière organique (coût très élevé)	Centre sud Mauritanien (Mauritanides)
Sols d'érosion, minéraux bruts (cuirasses)	<u>Pâturage extensif</u> . Quand précipitations suffisantes, cultures dans les vallées et sur les sols gravillonnaires de bord de cuirasse (2-3 à 5% de la surface)	Nagant, Assaba, Affolé, Est-
Sols isohumiques, subarides	Possibilités culturales faibles en raison faiblesse de précipitations, cultures variées possibles si irrigation et apport d'engrais	Ouest, centre et sud-est
Sols hydromorphes	Richesse chimique variée, saturés d'eau de façon permanente ou saisonnière, en surface ou en profondeur, d'où nécessité de drainage pour mise en valeur. Possibilités de cultures variées et potentialités intéressantes pour la riziculture	Vallée du fleuve Sénégal lac Rkiz, Gorgol
Vertisols	Sols riches chimiquement, mais lourds et ayant besoin d'eau. Difficiles à travailler avec les méthodes traditionnelles. Bons rendements de cultures variées (mil, sorgho, coton, canne à sucre, etc...) si travail mécanique et irrigation complémentaires	Très peu représentés en Mauritanie, seul un petit secteur à la pointe sud-est du pays (à la frontière malienne)
Sols ferrugineux et ferralitiques	Bons rendements de cultures variées si pluies bien réparties et si apport de phosphates et de matières organiques, et si protection contre l'érosion	Superficie infime représentée à la frontière du Mali, dans l'extrême sud-ouest de la 2ème région (ouest de Touil)

L'analyse du contenu de ces deux cartes nous conduit aux remarques suivantes :

Les sols désertiques et subdésertiques sont les plus largement représentés car ils correspondent à la position septentrionale de la Mauritanie. Ils ont des potentialités agricoles très faibles, mais ceci essentiellement au regard du faible volume des précipitations annuelles relatives à leur domaine d'extension.

L'eau est le facteur limitant pour la plupart des sols recensés. L'insuffisance des précipitations est une entrave à la mise en valeur des sols de manière générale en Mauritanie et, de ce fait empêche l'extension de l'agriculture en dehors de quelques zones privilégiées comme la vallée du Fleuve Sénégal, les vallées d'oueds, les bas-fonds et la zone d'agriculture sous pluie.

Cette dernière est limitée au nord par l'isohyète 350 mm et n'est pratiquée réellement chaque année, selon Charles Toupet, qu'au sud de l'isohyète 450 mm, ce qui la confine dans l'extrême sud mauritanien.

La mise en valeur des sols en dehors des zones privilégiées pourvues en eau requiert souvent des investissements considérables pour l'irrigation dont le coût est généralement prohibitif, de même que l'apport d'engrais pour améliorer les rendements...

5-3 - Compte rendu Sommaire de quelques Etudes Dédologiques entreprises en Mauritanie

5-3.1 La Vallée du Fleuve Sénégal (1)

Les Types de Sols et leur Aptitude Sulturale

Presque tous les sols de la vallée présentent des caractères communs :

- ils sont composés d'éléments fins à très fins,
- leur structure est instable,
- ils sont imperméables ou peu imperméables
- leur densité apparente est élevée,
- ils présentent des carences graves en acide phosphorique, en soufre, en azote et leur teneur en matière organique est faible.

(1) d'après un rapport OMVS exécuté par le PNUD et la FAO, 1977 : " Etude Hydro-Agricole du Bassin du Fleuve Sénégal - Rapport de Synthèse des Etudes et Travaux"

Ces caractères communs n'excluent pas une différenciation très marquée dépendant du degré d'hydromorphie et, dans le Delta, du type de salinité.

Le système de classification présenté tient compte des travaux antérieurs de l'ORSTOM, de la classification de la FAO et de la septième approximation USDA.

On distingue dans la vallée du fleuve Sénégal :

3.1.1 Les sols bruts d'apport

-Fluviatiles : ce sont les bancs de sable se trouvant surtout en amont de Kaédi. Sans cohésion et très filtrants, leur position les rend inaptés à une culture continue.

-Eoliens : sable des dunes actuelles et anciennes ; incultivables et très salés.

3.1.2 Sols évolués d'apport

-Modul : se trouvant dans la partie haute des levées, rarement inondées. La teneur en argile est inférieure à 35 % et argile + limon inférieure à 50 %. Bonne drainabilité, mais caractère battant qui les rend très durs une fois secs. Aptés à toutes les cultures.

-Hydromorphe : zone moyenne des levées périodiquement inondées. Texture moyenne : seule la présence de gley en profondeur les distingue du groupe précédent. Leur drainabilité est nettement meilleure.

-Vertiques : ces sols à peine représentés dans les petites levées ont une texture moyenne avec moins de 48 % d'argile en surface et moins de 54 % d'argile + limon. Faible drainabilité.

3.1.3 Vertisols topomorphes granulosiques

Ce sont les sols des cuvettes de la vallée et des petites levées à texture fine : 55 % d'argile en moyenne ; le plus souvent gonflante, micro-relief : gilgai à petites bosses, très fortes fentes de retrait ; l'épaisseur moyenne de l'argile est de plus de 1 mètre. Drainabilité quasiment nulle, importante réserve d'eau.

3.1.4 Sols hydromorphes

Ce sont les sols des parties basses mal drainées à texture fine à très fine. L'hydromorphie se manifeste par des gley de surface et d'ensemble. Très faible drainabilité.

On trouve un sous-groupe à gley salé dans le Delta.

Dans la plupart des unités géomorphologiques, on rencontre le sous-groupe à pseudogley à taches et concrétions, intermédiaire entre les groupes peu évolués hydromorphes et le groupe à gley ; drainabilité suffisante, bonne réserve en eau.

3.1.5 Sols isohumiques brun-rouge (sur le dieri)

Ce sont les sols des dunes ogoliennes (dunes rouges d'une période sèche dénommée ogolien, âge : - 20.000 à - 10.000 B.P.). 95 % de sable. Ils se révèlent un bon sol. Support avec irrigation par aspersion ou au goutte à goutte.

5-3-2 Sols halomorphes

Ils se trouvent dans le Delta et dans la basse vallée jusqu'à Podor.

Ont été distingués dans ce groupe :

- Les sols salins à encroûtement de sel superficiel, dans les vasières et les cuvettes de décantation.
- Les sols salins à horizon superficiel friables, dans presque toutes les unités géomorphologiques du Delta (salinité supérieure à 500 micromhos). Sans valeur agricole.
- Les sols salins acides représentent le groupe le plus important ; on les trouve dans toutes les unités du Delta. Ils peuvent être dessalés lorsque les conditions de drainabilité existent dans le sous-sol.
- Les sols halomorphes à structure dégradée : ce sont des sols à alcalis très peu représentés et inaptés à toute culture.

3.2 Les Sols de l'Aftout es Sahéli (1)

(voir carte de situation de l'Aftout es Sahéli au chapitre sur les grandes zones agricoles)

Les sols de l'Aftout es Sahéli se situent sur la terrasse marine Nouakchottienne entre Nouakchott au nord et une limite sud située approximativement à quelques kilomètres au nord de Chott Boul. Ils subissent l'influence des vents et des crues du système fluvio-deltaïque du fleuve Sénégal.

(1) d'après "Aménagement de l'Aftout es Sahéli" - Rapport
 ..intermédiaire - Etudes préliminaires et Schémas directeurs
 d'aménagement - Annexe 3 - Rapport Pédologique
 RIM - SOGREA - Décembre 1974

Les principaux types de sols observés dans l'Aftout sont les suivants :

3.2.1 Sols minéraux bruts d'apport éolien des dunes et cordons littoraux difficilement utilisables

Ces sols s'étendent sur les zones des dunes vives (cordon littoral) ou subactuelles (cordon littoral et zones nord) et en association sous forme de microdunes avec les sols peu évolués d'apport et les sols sodiques. Ces sols sableux (80 à 90 % de sable) ne présentent pas de signes d'évolution à partir des matériaux déposés par le vent. Les associations de sols avec sols minéraux bruts d'apport éolien sont surtout visibles au nord de la zone d'étude. Ils sont actuellement utilisés pour le pâturage et sous réserve de protection contre l'érosion éolienne peuvent faire l'objet d'irrigations limitées avec des systèmes d'irrigation de type aspersion au goutte à goutte.

3.2.2 Sols peu évolués d'apport situés sur la terrasse marine, à texture légère à moyenne, peu profonds, sur sable

Ces sols s'étendent sur l'ensemble de la terrasse marine. Des sols ferrugineux dont le profil peut être décrit comme suit ont été observés :

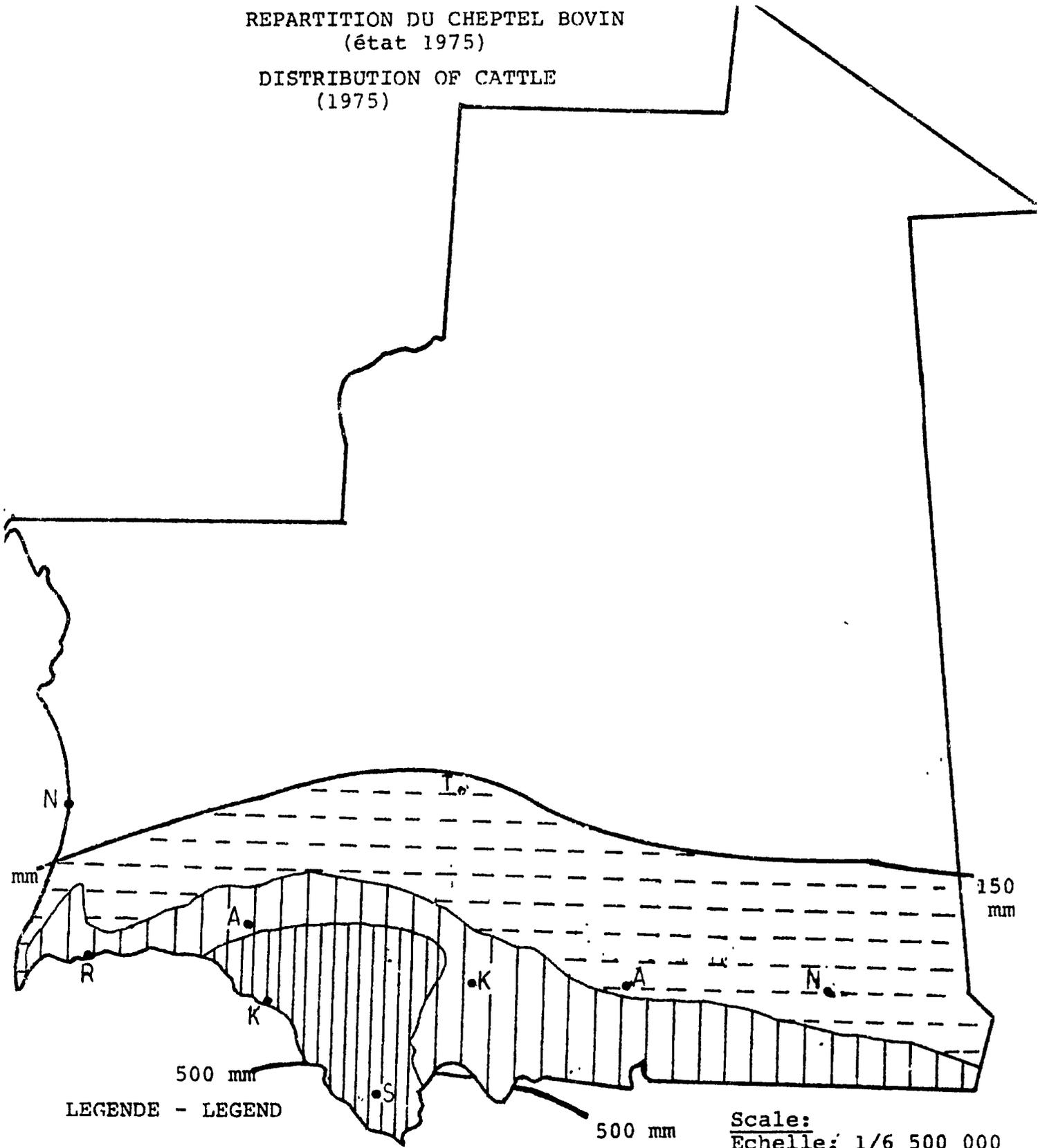
- horizon superficiel sablo-limoneux de quelques centimètres d'épaisseur de couleur brun-gris,
- horizon limono-argileux à argilo-sableux de 20 à 30 centimètres d'épaisseur de couleur gris-olive à structure grossièrement prismatique à fentes de retrait ou poches remplies de sable blanc.
- horizons inférieurs sablo-limoneux à limono-sableux de couleur olive pâle avec des tubes ferrugineux brun-jaune. Ces horizons sableux à sablo-limoneux jaune pâle, à traînées ferrugineuses en forme de tubes brun-jaunes, dont ils sont séparés fréquemment par un niveau de quelques centimètres de coquilles d'*Arca senilis* et parfois de concrétions calcaires.

Les teneurs en fer total dépassent en général 0,5 % et peuvent atteindre 2 à 3 % dans les horizons supérieurs ferruginisés. Ce fer paraît facilement mobilisable et peut constituer une gêne pour le drainage par cimentation des particules sableuses.

.../...

REPARTITION DU CHEPTEL BOVIN
(état 1975)

DISTRIBUTION OF CATTLE
(1975)



LEGENDE - LEGEND

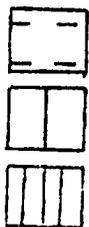
Scale:
Echelle: 1/6 500 000

150mm / Limite septentrionale de l'élevage bovin

150mm / Northern limit of cattle raising

Nombre de têtes au km² - Number heads/km²

0 100 200 300km



Moins d'une tête - Less than 1 head

De 1 à 5 têtes - 1 to 5 heads

Plus de 5 têtes - More than 5 heads

Source: adapté du IIIe plan de développement 1976 - 1980
adapted from IIIe plan of development.

3.2.3 Sols sodiques

Ils sont les mieux représentés dans la zone d'étude et font partie en général de la sous-classe à structure non dégradée. En dehors des sols à encroûtement salin des sebkhas qui ont été délimitées à part, ils ont des salinités variables suivant la topographie de la surface et leur position topographique (profondeur de la nappe salée par rapport au niveau du sol).

3.2.4 Conclusion

Les caractéristiques communes de ces sols sont un pH supérieur à 7,0 des teneurs faibles à moyennes en éléments fertilisants et, la présence de fer en quantités notables.

Les capacités d'échange de base varient de 5 à 20 me/100 kg de terre. Le calcium et le magnésium sont les cations dominants. Dans les sols salins à texture fine, la proportion de sodium peut dépasser 15 % de la capacité totale d'échange de cations. Les caractéristiques hydrodynamiques paraissent bonnes malgré des valeurs moyennes de la capacité utile pour l'eau dans le cas de texture sablo-limoneuse à limono-sableuse.

L'utilisation des terres est basée sur l'aptitude à l'irrigation d'après les potentialités des sols et la nature de l'environnement : topographie et drainage. Le classement utilisé, d'après les spécifications générales de l'US Bureau of Reclamation, permet de reconnaître 5 classes d'aptitude dont les deux plus importantes couvrent chacune environ 14 à 15 000 hectares.

Il s'agit de terres de classe 3 irrigables moyennant lessivage et drainage et des terres de classe 5 dont l'aptitude à l'irrigation dépend du type d'aménagement.

Les terres de classe 4 d'aptitude limitée sont situées au nord de la zone et conviennent pour l'installation de petits périmètres maraîchers moyennant une importante protection contre l'érosion éolienne.

Une partie des sols non irrigables dans la zone Sud pourra être utilisée pour des pâturages de décrue dans la zone de marnage dans l'hypothèse d'un aménagement par submersion.

5.3.3 Les Sols de la Plaine de Boghé (1) .

3.3.1 Situation géographique

La ville de Boghé est située en rive droite et au bord du Sénégal. Elle est séparée en deux parties par un marigot qui va du Sénégal à la plaine et qui l'alimentait en eau. La plaine alluviale, d'une superficie de 5000 ha, est donc limitée au sud et à l'ouest par le Sénégal, au nord-ouest, au nord-est et au sud-est par les hautes terres dites de diéri, sableuses, jamais inondées sur lesquelles sont installés les villages de Sare N'Dogou Djïberi, Sare N'Dogou Bababé, Sare N'Dogou, Diadiabé, Bondiéri, Douboungué, Saé et Tialgou.

3.3.2 Géologie - Géomorphologie

La plaine de Boghé est donc située sur la terrasse inondable de la rive droite du lit majeur du fleuve Sénégal. Vers le nord, elle s'appuie aux sables rouges de l'Ogolien (le diéri) dont une partie a donné des colluvions (le djedjogol) plus ou moins entremêlées aux alluvions du Sénégal. Ces formations sont ce qu'il est convenu d'appeler le quaternaire ancien ; elles n'ont pas évolué depuis. Par contre, le façonnement de la vallée proprement dite a été modifié par une évolution récente qui a commencé avec la transgression ouljienne. A cette époque, des nappes de graviers ferrugineux ont pu être apportés par les eaux continentales. Elles sont actuellement enterrées. Depuis le dunkerquien, une légère régression marine, accompagnée d'un assèchement du climat, s'est produite et des levées plus anciennes dont elles sont difficiles à séparer.

Actuellement, il se dépose des sables plus clairs qui constituent les levées actuelles des crues du Sénégal. Il n'en existe guère dans la plaine de Boghé.

3.3.3 Types de sols

3.3.3.1 Les sols de diéri

Synonymes de sols bruns steppiques subtropicaux. Ces sols sont climatiques pour toute la région.

Les sols de diéri sont des sols à texture grossière, présentant sur toute l'épaisseur du profil une couleur brun rougeâtre uniforme, dont le pH est neutre ; la matière organique y est peu abondante, peu décomposée et répandue dans tout le profil.

(1) D'après "Etude Pédologique de la Plaine de Boghé"
J.H. Durand - 1974

La végétation qu'ils portent est une steppe arborée. Leur capacité au champ est relativement faible et l'eau disponible peu abondante.

Leur topographie dunaire les rend difficiles à cultiver sur de larges surfaces. De plus, malgré un bon drainage, ils sont difficiles à irriguer.

3.3.3.2 Les sols du djedjogol

Sols à pseudogley de profondeur.

Ce sont des sols à texture variable, allant de très grosse à moyenne ; en effet, formés sur les colluvions du diéri, leur texture devrait être grossière, mais comme ils sont parfois inondés, les éléments du diéri sont mélangés à des éléments de décantation des crues. La végétation qu'ils portent ne comprend pratiquement pas d'arbres, elle est à base de vétiver. Ces sols ne sont jamais cultivés et servent au parcours. Leur pH est neutre ou légèrement acide traduisant une nette saturation de leur complexe absorbant. La stabilité de leur structure est relativement bonne ainsi que la perméabilité. Avec des précautions en raison de leur pente, ces sols pourraient supporter des cultures potagères irriguées. Leur drainage interne est médiocre pendant l'hivernage. Il est possible de distinguer deux groupes :

- les sols de djedjogol à texture très grossière ou grossière, à bonne perméabilité et faciles à cultiver, bien que leur capacité pour l'eau soit assez faible, ce qui obligerait à des arrosages fréquents,
- les sols de djedjogol à texture moyenne, moins perméables, mais à meilleure réserve hydrique.

3.3.3.3 Les sols des fondés

Sols à pseudogley de profondeur.

Ces sols présentent un caractère commun : la présence d'horizon de gley. Leur inondation est sans doute brève pour jouer un rôle déterminant, mais ils restent longtemps soumis aux actions des nappes créées par la crue, éliminées seulement par la baisse des eaux du fleuve.

3.3.3.4 Les sols dits kola Ouaka

Sols à pseudogley de profondeur et d'ensemble. Leur texture peut aller de la texture moyenne à très fine.

Dans certains cas, le pH peut atteindre 8,8 lorsque la teneur en sels solubles de certains horizons s'élève. Les matières organiques y sont rares. Leur structure est instable et leur perméabilité faible. La végétation qu'ils portent est rare, uniquement herbacée, leur profil hydrique en février-mars étant nettement au-dessous du point de flétrissement.

3.3.3.5 Les sols des Holaldé Baléré : vertisols

Morphologiquement, ce sont des sols qui, en surface, présentent une croûte de battance bien formée à contour polygonal et des fentes de retrait parfois larges. Leur teneur en argile peut atteindre 87 %.

Leur teneur en matières organiques reste faible. Le pH peut atteindre 8,5 dans un profil fortement salinisé dans des horizons gléifiés qui commencent à 70 cm. Leur perméabilité est très faible. Ces sols couvrent la plus grande partie de la plaine de Boghé.

3.3.4 Conclusion

L'étude pédologique de la plaine de Boghé a mis en évidence l'existence d'un certain nombre de types de sols dont les vocations agronomiques sont variées.

Dans la distribution de l'eau, il faudra tenir compte du sol en tant que réservoir et adapter la périodicité et la dose d'arrosage à sec aux caractéristiques physiques et à la culture pratiquée.

Enfin, la culture du riz devra de préférence être conduite avec un assolement fourrager pour régénérer la structure du sol et accroître sa fertilité.

5-3.4 Etudes Pédologiques des Cuvettes Argileuses dans le Brakna (1)

Aperçu général :

Les sols des dépressions étudiées comprennent :

- des sols minéraux bruts (sols ne comportant que des débris rocheux grossiers) :
 - les régosols sont caillouteux,
 - les lithosols sont formés de dalles, de blocs.

(1) "Etudes Pédologiques des Cuvettes Argileuses dans le Cercle du Brakna" - Centre Pédologique de Hann ORSTOM - Dakar - Janvier 1960

- des sols peu évolués : ce sont ici des dépôts alluviaux récents, concernant l'homogénéité et la structure du dépôt.
- des sols hydromorphes : les sols sont plus ou moins longuement submergés.
- des sols bruns subarides : ce sont les sols climatiques proprement dits.

Ils sont caractérisés par :

- une accumulation diffuse de matière organique sur une grande épaisseur (7,50 cm), matière organique bien décomposée,
- une individualisation des hydroxydes de fer peu poussée, entraînant la coloration en brun ou rouge des profils, mais ne provoquant pas la formation d'agrégats ou d'horizons indurés,
- une accumulation, sous forme concentrée et diffuse, de carbonate de calcium, entre 30 et 200 cm. Ce dernier caractère disparaît pour certains types.

Ils se divisent en deux sous-groupes :

- les sols bruns proprement dits, caractérisés par un profil homogène, ne présentant que des variations structurales,
- les sols brun-rouge, caractérisés par deux horizons : l'un humifère de couleur foncée, l'autre humifère de couleur rousse.

Cette étude ne comporte pas de renseignements sur les potentialités agricoles.

5 3.5 Les Sols des Palmeraies de l'Assaba Région de Kiffa (1)

Les palmeraies étudiées se situent dans la région de Kiffa et s'étendent entre 16 et 17° nord, 11°20 et 12° ouest. Cette région est comprise entre le massif de l'Affolé à l'est et celui de l'Assaba à l'ouest.

Un certain nombre de palmeraies se trouvent au pied de la falaise gréseuse de l'Assaba, entre celui-ci et la ligne de dunes fixées qui le bordent.

(1) D'après F. Dugain "Prospection des Palmeraies de l'Assaba en vue de leur Possibilité d'Extension" 1960

En dehors des formations superficielles, en très grande partie constituées de sables éoliens, on trouve principalement des jaspes, des schistes, des grés et des calcaires dolomitiques.

3.5.1 Généralités

Les sols climatiques de cette région appartiennent à la sous-classe des sols steppiques, groupe des sols bruns-subarides tropicaux.

Sous les palmeraies, au nord de Kiffa, les sols font partie du sous-groupe des sols bruns proprement-dits.

Au sud, par contre, on passe aux sols brun-rouge; les sols bruns ne se développant qu'en fonction de la topographie, dans les endroits où se manifeste une certaine déficience du drainage. Les sols bruns des palmeraies, en raison de la proximité de l'eau, sont presque toujours caractérisés par une tendance à l'hydromorphie, dont l'intensité est précisément fonction de la proximité de la nappe.

En outre, par suite des phénomènes d'évaporation, on assiste à une certaine concentration de sels solubles en surface qui, si elle ne modifie guère l'aspect du sol, lui confère cependant des propriétés chimiques assez particulières. Lorsque la nappe est très proche, on trouve des sols hydromorphes, inutilisables à la culture du palmier.

Enfin, en bordure des falaises de l'Assaba, se forment des sols colluviaux à texture lourde, très compacts.

3.5.2 Propriétés des principaux types de sols rencontrés

3.5.2.1 Les sols bruns

- les sols bruns typiques : peu fréquents à cause de la topographie, sont constitués par un horizon brun assez foncé, où la matière organique reste inférieure à 1 %. La texture est sableuse et la fraction fine (argile + limon) ne dépasse guère 10 %. L'absence pratique de fraction colloïdale entraîne une capacité d'échange extrêmement faible. Le calcium est de très loin le plus abondant, mais est accompagné de teneurs notables en magnésium. Il y a généralement peu de sodium et le potassium est très variable. Avec une telle "sursaturation", il va sans dire que pH est toujours supérieur à 7 et atteint souvent 8.
- les sols bruns à hydromorphie de profondeur : ils se différencient des premiers par la présence d'un horizon plus argileux, un peu plus compact. Une fraction colloïdale un peu

plus importante leur confère une capacité d'échange et des caractéristiques pour l'eau plus élevées, mais leurs propriétés ne sont pas fondamentalement différentes de celles des sols bruns.

3.5.2.2 Les sols salés (sols à alcalis)

Des sols qui, sur le terrain, ne présentaient pas de particularités évidentes, ont montré à l'analyse des propriétés qui nécessitent une attention particulière. En tout premier lieu, le pH atteint des valeurs extrêmement élevées (jusqu'à 10). Par ailleurs, la matière organique y est excessivement dispersable, rendant très difficile toute percolation. De tels sols appellent des réserves quant à leur fertilité et leur aptitude à supporter des cultures.

D'après les sols observés dans les palmeraies, les surfaces valables sont celles où :

- . la nappe est à moins de 4 m,
- . l'hydromorphie n'est pas trop accentuée.

5.3.6 Les Sols de la Palmeraie de Kankossa (1)

D'une superficie de 75 ha environ, la station s'étend sur l'une des plaines qui bordent la mare de Kankossa. La vallée est dominée à l'ouest par les falaises gréseuses de la chaîne de l'Assaba qui prolonge au sud le massif du Tagant.

La nature pétrographique des roches du bassin-versant et le régime hydrologique du Karakoro règlent la nature des sédiments sur lesquels se sont formés les sols de la station du dattier. La géologie de la région peut se schématiser ainsi :

- à la base, un socle éruptif d'âge précambrien, représenté par des affleurements de granits et de gneiss dans le cours de l'oued Loudeye au sud-est de Kankossa,
- un niveau à phanites,
- un niveau à jaspes schistoïdes affleurant sous les dunes de Dreha. Cette série débute dans la région par un conglomérat dolomito-schisteux visible à 8 km au sud de la concession,
- un complexe gréseux très important formant les massifs de l'Assaba et du Tagant. Ce sont des grés siliceux plus ou moins ferruginisés d'âge dévonien,
- une couverture quaternaire très sableuse.

De nombreux sondages sur la concession ont montré que la nappe phréatique était très peu chargée en sels.

(1) D'après R. Maignieu "Les sols de la station I.F.A.C. du palmier-dattier à Kankossa" - 1955

Types de sols

La station du dattier présente une grande homogénéité quant aux sols observés. Ce sont des sols subarides qui se caractérisent par l'accumulation de matière organique faiblement décomposée et par un début d'individualisation du fer. Ces deux facteurs donnent la couleur générale du sol qui en font des sols brun-rouges. Dans les zones basses, là où l'eau draine mal et ne s'écoule que partiellement pendant l'hivernage, se développent des sols hydromorphes, de couleur brun-noir.

D'après la classification zonale des sols (action primordiale du climat atmosphérique), la tendance évolutive des sols bien drainés de la région de Kankossa en fait typiquement des sols brun-rouges subarides. Ces sols se caractérisent par un horizon de surface de couleur gris-brun à gris-roux, avec de nombreux débris végétaux partiellement décomposés, horizon dont l'épaisseur peut atteindre 80 cm, puis un horizon brun-rouge à roux, très caractéristique, dont l'épaisseur peut varier de 5 à 200 cm, et, passant progressivement à la roche-mère, ici un sable essentiellement quartzueux, blanc jaunâtre. Il y a une légère accumulation ferrugineuse par remontée, immédiatement au-dessous de l'horizon humifère, qui en fait un horizon durcissant légèrement par dessiccation. Les phénomènes de lessivage pendant la saison des pluies et de remontée durant la saison sèche s'annulent partiellement avec une très légère prédominance pour les phénomènes d'entraînement en profondeur.

Les sols hydromorphes ne se rencontrent qu'en bordure de la concession et se développent largement le long de la route de Kayes. Ils se situent dans les zones les plus déprimées, là où l'eau s'accumule en hivernage. Ils portent des peuplements à peu près purs de *Balanites egyptiaca*. Ils se caractérisent par un profil de couleur brun-noir gris-brun, où les horizons sont peu différenciés par la couleur. Le profil blanchit brusquement au contact de la nappe phréatique, qui n'est jamais bien profonde (100 à 150 cm), par suite du lessivage oblique créé par celle-ci. Il s'y forme de grosses mottes plus ou moins cubiques, se débitant suivant des surfaces légèrement inclinées.

Entre les sols brun-rouge et les sols hydromorphes se place une autre catégorie de sols qui sont morphologiquement des sols bruns. Leur position à proximité des sols hydromorphes a fortement influencé leur évolution. En effet, l'humidité créée par ceux-ci permet aux phénomènes de remontée des solutions du sol de se continuer très avant dans la saison sèche. La résultante est un type de sol identique aux sols bruns subarides, situés souvent en zones plus sèches.

Le sol n'est pas uniquement une fonction quelconque du climat mais la somme de plusieurs fonctions qui sont essentiellement, en régions subarides :

- . le climat,
- . l'eau,
- . la richesse chimique de la roche-mère,
- . la texture.

Ainsi, il existe dans la région en général et sur la station en particulier, une succession régulière de sols bien individualisés, qui comporte de haut en bas suivant la position topographique et le drainage :

- . les sols brun-rouge bien drainés caractéristiques de la région,
- . les sols bruns où les phénomènes de lessivage et de remontée s'annulent,
- . les sols hydromorphes sous la dépendance de l'eau.

A ces trois types de sols, il faudrait ajouter les sols salés. Mais ceux-ci ne se rencontrent pas sur la station et ils sont très sporadiques dans la région.

5-4. Conclusion Générale

Les diverses études pédologiques entreprises sont très inégales en volume et en qualité. Un grand nombre d'entre elles ne donne pas de renseignements sur les aptitudes culturales, élément pourtant indispensable pour leur utilisation ultérieure à des fins agronomiques.

Le déséquilibre est très marqué pour les raisons évoquées plus haut, entre la vallée du fleuve Sénégal et le reste du pays.

LE QUATRE PART

(Toutes les études effectuées n'ont pas fait l'objet d'un examen détaillé car le but poursuivi était de faire un survol rapide de la pédologie en Mauritanie).

Un effort particulier, au regard de ces lacunes, devrait être entrepris sur le plan pédologique à travers l'ensemble du territoire mauritanien, pour une meilleure connaissance de la répartition des types de sols, dans l'optique de leur utilisation à des fins culturales. Ce travail d'inventaire pédologique serait souhaitable à l'échelle du 1/200 000e, car il aurait pour support les cartes topographiques IGN à la même échelle, indiquant les réseaux hydrographiques, sachant que l'eau est l'un des points faibles majeurs entravant le développement de la Mauritanie.

Il convient de conclure ce chapitre sur la dégradation des sols en Mauritanie.

En effet, chacun peut constater un peu partout en parcourant le pays la fréquence des dunes vives et leur mobilité. Sur la route d'Akjoujt par exemple, des barkhanes (dunes en croissant) entravent la progression des véhicules. Sur l'axe Nouakchott Kiffa, les invasions dunaires sont fréquentes. Dans le Trarza, les dunes rouges qui étaient fixées par la végétation se remettent en mouvement. Les exemples sont nombreux.

Tout ceci témoigne de la vigueur croissante de la déflation éolienne. Le phénomène peut s'expliquer ainsi :

La sécheresse prolongée a tué un grand nombre d'arbres (situation particulièrement aigüe dans le Trarza) et a raréfié considérablement l'extension du tapis graminéen en saison des pluies (de nombreuses herbacées annuelles ont vu leur croissance s'arrêter en l'absence de nouvelles pluies et n'ont pu parvenir à maturité ; elles n'ont pu fournir de graines). A cela s'est ajouté un surpâturage accompagné d'ébranchages massifs. Dans les zones à forte densité d'homme et d'animaux, l'impact de la sécheresse a été encore plus terrible.

La sécheresse qui se prolonge actuellement n'est pas faite pour améliorer la situation. Le vent qui souffle sur des terres dénudées arrache les particules fines du sol en surface ; sa vigueur lui permet de mettre en mouvement des masses considérables de sables.

Dans de nombreuses régions, l'horizon A (humifère) des sols a complètement disparu (Trarza, Brakna, etc...), révélant un horizon B (d'accumulation), très induré, damé en surface. L'importance de la déflation éolienne est particulièrement spectaculaire autour des arbres : un très grand nombre d'entre eux voient leurs racines exposées à l'air libre, ce qui permet de mesurer la quantité de sol arrachée par le vent.

L'érosion pluviale prend également de l'extension au regard de sols de plus en plus dénudés.

Au total, ce sont d'immenses volumes de sols qui sont ainsi arrachés chaque année par le vent et les pluies.

Les sols constituent une précieuse ressource car ils sont le support de l'agriculture et des activités pastorales. Si aucune action n'est entreprise au plus vite pour enrayer la dégradation des sols, c'est une partie irremplaçable du patrimoine national qui disparaîtra progressivement.

LES GRANDS ENSEMBLES PHYTOSOCIOLOGIQUES ET LES PATURAGES

6-0 - INTRODUCTION

La situation en latitude et la disposition des grands ensembles géomorphologiques dictent la répartition de la végétation naturelle en Mauritanie.

La densité du couvert végétal décroît du sud au nord en relation étroite avec le volume annuel des précipitations.

Ainsi, l'extrême sud (Guidimaka) et le sud-est, qui reçoivent des pluies moyennes annuelles de l'ordre de 650 à 450 mm, sont recouverts d'une savane arbustive à arborée, où se rencontrent des espèces appartenant à la zone soudanienne, comme *Adansonia digitata* (Baobab), et des graminées du genre *Andropogon* ; la savane se transforme progressivement vers le nord en une steppe sahélienne arbustive, puis en une steppe désertique dans le Sahara.

Localement, les données géomorphologiques peuvent intervenir dans la composition floristique des ensembles végétaux et même modifier la physionomie de la végétation.

Au sein des grandes unités climatiques (délimitées par des isohyètes) et des unités géomorphologiques, la végétation naturelle constitue des pâturages, dont la qualité et l'étendue sont extrêmement variables en fonction :

- de la topographie,
- de la roche en place,
- du sol,
- des activités humaines diverses (élevage, agriculture, coupe du bois, etc...),
- de la densité de la population,
- des précipitations locales (perturbées depuis la sécheresse),
- des micro-climats (abris).

La sécheresse et la végétation :

La sécheresse, commencée en 1968, a eu des répercussions très graves sur la végétation, à plusieurs niveaux :

- Faute de précipitations suffisantes pendant plusieurs années, des arbres sont morts, complètement desséchés. C'est le cas de l'*Acacia sénégalsis*, où plus de 50 % des individus seraient morts, dans le Trarza surtout (comme nous avons pu le constater nous-mêmes lors d'une mission dans le Trarza du 19.6.79 au 21.6.79)

.../...

Chez *Guiera sénégale*nsis, 63 % des arbres auraient été tués (1). 20 % des *Balanites aegyptiaca* mouraient en 1972-73 sur les dunes du Karakoro (2). C'est la sécheresse de l'année 1972-73 qui a été la plus meurtrière.

- D'autres effets néfastes sur le tapis végétal sont :
 - . La feuillaison retardée,
 - . la floraison écourtée
 - . une fructification le plus souvent absente.
- L'ébranchage massif, pour permettre aux animaux de s'alimenter, faute de pâturages herbacés, durant la sécheresse et en période de soudure (saison sèche), a achevé bon nombre d'arbres, déjà dans un état précaire.
- La concentration du bétail autour de points d'eau réduits en nombre (certains étant asséchés) a provoqué un surpâturage excessif, dégradant la couverture végétale environnante.
- La strate herbacée, composée essentiellement d'annuelles (*Cenchrus biflorus* dominant) a été moins affectée. Elle s'est montrée très réduite et localisée, surtout en 1972-73, dans le sud-ouest qui a enregistré de forts déficits pluviométriques d'environ 50 % à Kaédi, 80 % à Rosso et à Boutilimit (3).

La sécheresse a rompu un équilibre précaire qui existait entre le milieu et un cheptel devenu trop nombreux en raison des multiples vaccinations et de longues années clémentes. Les effets de la sécheresse ont été plus ou moins graves selon la charge du milieu en bétail et en hommes et se sont faits ressentir différemment selon les régions.

Le sud-ouest a été le plus touché en raison de forts déficits pluviométriques, ajoutés à une grande concentration de points d'eau dans le Trarza et le Brakna. (Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point dans le chapitre concernant l'élevage. Se référer à la carte des puits dans ce chapitre).

Au regard de ces quelques observations, on se rend compte de la fragilité des pâturages en Mauritanie, et combien aléatoire peut s'avérer leur exploitation.

(1) D'après H. Poupon : "Influence de la Sécheresse de l'Année 1972-73 sur la Végétation d'une Savane Sahélienne du Ferlo Septentrional (Sénégal)" - Colloque de Nouakchott, 1973

(2) D'après J.P. Hervouet : "Stratégies d'Adaptation Différenciées à une Crise Climatique - L'exemple des Eleveurs Agriculteurs du Centre Sud Mauritanien" - 1969-1974 - p. 79

(3) D'après tableau p. 645 "La Sécheresse en Mauritanie" : Le Déficit Pluviométrique 1971-1973 - J. Rotert Pitte - Colloque de Nouakchott, 1979

6-1 - Les Grands Ensembles Végétaux

Quatre grands ensembles correspondant à des milieux spécifiques peuvent être identifiés en Mauritanie :

- la vallée du fleuve Sénégal,
- # le Sahel,
- les terres salées,
- le Sahara.

6- 1.1 La Vallée du Fleuve Sénégal (voir croquis au Chap. Les Grandes Zones de Culture)

Quatre subdivisions se distinguent :

- Le Oualo: la végétation arborée est dominée, dans la vallée alluviale du fleuve Sénégal, par la présence d'une forêt (très dégradée) d'une seule espèce d'arbre : Acacia nilotica qui peuple les cuvettes du lit principal du fleuve chaque année recouvertes par les eaux (Oualo).
- Le Falo : la saulaie ripicole à Salix Colutéoides s'étend sur les berges du lit mineur (Falo).
- La forêt mixte marginale occupe les zones exondées : Fondé, transition entre le Oualo et le Diéri.
- Sur le Diéri, zone des cultures sous pluie, non inondé par les crues, apparaissent en aval, la steppe arborée et, en amont, une savane arbustive dense.

La forêt inondable du Oualo est une futaie de belle venue composée exclusivement d'Acacia nilotica, dont les frondaisons se joignent en un dôme continu de verdure ; les troncs sont de couleur noirâtre et portent une écorce dont on extrait le tanin.

Ces arbres ont la particularité de supporter chaque année pendant plusieurs mois une immersion totale des racines et souvent du tronc.

Dans les zones défrichées, la forêt est remplacée par une végétation de graminées composées presque exclusivement de Vétiviera nigritana.

L'exploitation du Gonakier (Acacia nilotica) :

La source actuelle du charbon de bois en Mauritanie provient essentiellement de la forêt d'Acacia nilotica de la vallée du Sénégal. Cet arbre fournit une matière première d'excellente qualité pour la fabrication du charbon de bois ; de ce fait, les forêts de Gonakiers sont très dégradées par une surexploitation. Les peuplements d'Acacia nilotica existent

dans toute la moyenne et basse vallée du fleuve Sénégal, depuis Gouraye jusqu'au Delta (mais pratiquement, du fait de la relative étroitesse de la vallée immédiatement en aval de Gouraye et de la salure excessive des eaux dans le Delta, on ne rencontre de véritables forêts de Gonakiens qu'entre Waoude et Rosso, soit sur près de 400 km).

Des défrichements importants ont pratiquement supprimé toute végétation forestière sur la rive gauche (Sénégal) entre Matam et Saldé, et sur la rive droite (Mauritanie) aux environs de Boghé et en aval de Podor.

Surfaces forestières classées :

En 1972, selon l'expert forestier R. Perraudin (1), il y avait environ 20.000 ha de forêts classées dans la vallée du fleuve Sénégal.

La coupe du bois de gonakiens et l'extension spatiale de l'agriculture de décrue ont sérieusement entamé les forêts de gonakiens. Celles qui subsistent se trouvent essentiellement dans les cuvettes impropres à la culture.

Signalons que l'on retrouve des gonakiens en dehors de la vallée du fleuve Sénégal : dans la vallée du Gorgol, dans le Brakna, dans le Tagant (Tamourt en Naaj), à Tamchakett (où se trouve une superbe forêt classée de 25 km de long dans la Tamourt Tamchakett) et un peu partout ailleurs, lorsque les conditions sont favorables : mares temporaires du Sahel (jusqu'à 200 mm au nord) et bas-fonds d'oueds essentiellement.

Les "forêts" proprement dites sont situées dans la vallée du fleuve Sénégal. Ailleurs, ce sont le plus souvent des bosquets.

Pour mesurer l'ampleur de la dégradation, sachons qu'environ 500.000 tonnes de bois de gonakiens sont enlevées chaque année comme combustible ou pour la fabrication du charbon de bois (2) en Mauritanie. Dans la vallée du fleuve Sénégal, l'essentiel de la végétation est dégradé, en raison des fortes densités humaines qui peuvent dépasser, aux environs de Kaédi, 20 habitants/km² (3). Il s'agit essentiellement d'agriculteurs sédentaires.

(1) D'après "Rapport sur les Missions Effectuées en Mauritanie, au Sénégal, au Soudan" par R. Perraudin - Expert Forestier

(2) Sources : "L'Elevage et les Forêts en Mauritanie" - Situation actuelle - Recommandations - Propositions de Projets - FAO - ROME - 1975 - p. 20 (5-2)

(3) Sources : Atlas de Mauritanie - 1977 - p. 35

6 1.2 Le Sahel

C'est la bordure du désert, qui s'étend depuis l'isohyète 600 mm au sud jusqu'à l'isohyète 150 mm au nord. Dans l'extrême sud du pays, autour de 600 mm à 450 mm, on rencontre un paysage de savane arborée "séhélo-soudanienne", avec de beaux arbres jaillissant d'un tapis de hautes herbes. Plus au nord, des bouquets d'Acacia, quelques touffes d'herbe, forment un paysage de steppe de plus en plus lâche, qui annonce le Sahara.

Examinons successivement les divers groupements végétaux dans le Sahel mauritanien, qui couvre environ 300.000 km² (1) si l'on prend comme limite nord l'isohyète 200 mm (correspondant approximativement à la limite nord de l'élevage bovin qui peut atteindre parfois l'isohyète 150 mm).

Selon Mame Seck Diack (2), quatre groupements végétaux se distinguent dans le Sahel mauritanien (voir carte des groupements végétaux).

6-1.2.1 Le groupement à Combretum glutinosum

Il s'étend le long de la frontière malienne et dans le sud-ouest du Guidimaka ; sa limite nord se situe un peu en-dessous de 16° de latitude. La strate arborée, dominée par Combretum glutinosum, comporte quelques beaux arbres de la zone soudanienne tels Adansonia digitata (Baobab) et Sclerocarya bierrea et surtout des Acacias, dont Acacia sénégaleuse (gommier). La strate herbacée forme un tapis dense de hautes herbes dont la hauteur dépasse souvent 1,50 m en saison des pluies, comme Andropogon gayanus.

6 1.2.2. Le groupement à Acacia sénégaleuse

Il existe surtout dans les régions de dunes du Sahel, depuis le Trarza jusqu'au Tilemsi, dans le Hodh, et à l'Est du Dhar Néma, vers la frontière malienne. A l'ouest, le groupement remonte jusque vers 20° de latitude nord, soit grosso-modo un peu au-dessus de l'isohyète 150 mm. A l'est, il remonte jusque vers 18° de latitude nord, soit entre les isohyètes 200 mm et 150 mm.

Acacia sénégaleuse domine, accompagné par Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica, et la strate herbacée est composée de graminées : en particulier de Cenchrus biflorus qui domine ("cram-cram") et de Chloris priouri.

(1) d'après : "L'Elevage et les Forêts en Mauritanie" - Situation actuelle - Recommandations - Propositions de Projets - FAO - ROME - 1975 - p. 13

(2) Sources : "Atlas de Mauritanie" - 1977 - p. 24

La disparition des gommiers (Acacia sénégalsis) :

Comme il a été mentionné plus haut, l'Acacia sénégalsis a été très affecté par la sécheresse, surtout en 1972-73. Selon nos estimations (1), pour le Trarza, plus de 50 % des individus sont morts du fait de la sécheresse.

H. Poupon (2) estime la perte à 53,2 % dans le Sahel sénégalsis (Ferlo septentrional).

La diminution de la production de la gomme arabique en Mauritanie reflète bien la situation des gommiers (3) :

Années	Production (tonnes)	Prix (UM/tonne)	Valeur (en millions UM)
1968	4.670	14.770	69,0
1969	5.324	16.990	90,4
1970	7.318	21.840	159,8
1971	5.364	20.880	112,0
1972	5.738	18.940	108,8
1973	885	35.800	31,7

Le fléchissement spectaculaire de la production en 1973 est dû à la sécheresse et il est à craindre que les niveaux antérieurs ne sauraient être atteints sans que des mesures énergiques de protection des gommiers ne soient prises (4).

Il existe actuellement 53.000 ha de forêts classées de gommiers (5), mal contrôlées par la Protection de la Nature, faute de moyens et d'effectifs suffisants.

Balanites aegyptiaca a, par contre, assez bien résisté à la sécheresse. Il est omniprésent en Mauritanie dans son aire d'extension et, dans le Trarza, il est devenu l'arbre dominant là où Acacia sénégalsis a pratiquement disparu.

(1) Mission RAMS dans le Trarza du 19 au 21 juin 1979

(2) Communication au Colloque de Nouakchott, 1973 : "Influence de la Sécheresse de l'Année 1972-1973 sur la Végétation d'une Savane Sahélienne du Ferlo Septentrional (Sénégal)"

(3) et (4) Sources : "L'Elevage et les Forêts en Mauritanie" - Situation actuelle - Recommandations - Propositions de Projets - FAO - ROME - 1975 - p. 4

(5) idem - p. 19

6-1.2.3 Le groupement à Commiphora africana

Il occupe seulement les sols argileux :

- à l'ouest, dans le rag du Brakna,
- à l'est, les peillites du Hodh et les colluvions du glacis en contrebas des Dhars Néma et Oualata.

Sa limite nord atteint presque 19° de latitude et sa limite sud descend un peu en-dessous de 16° de latitude.

N.B. A l'est d'Akjoujt, on retrouve des îlots de Commiphora africana jusqu'à 20° de latitude nord.

Boscia sénégaleensis et Capparis decidua accompagnent souvent Commiphora africana sur les sols argileux.

6.1.2.4 Le groupement à Ziziphus mauritiana (Jujubier)

Il est caractéristique des sols argileux qui s'étendent entre M'Bout et Magta-Lahjar, et Moudjeria. Il s'étend entre 16° et 19° de latitude nord.

Le Jujubier domine, associé à un petit Acacia, Acacia seyal.

6.1.3 Les Terres Salées

Elles forment une étroite bande littorale, du Delta du fleuve Sénégal au Cap Blanc (Nouadhibou) et sont représentées à l'intérieur du pays par de nombreuses SEBKHAS.

Les paysages des terres salées sont caractérisés par un relief plat. Entre le Delta et Nouakchott, séparé de la mer par un cordon littoral, l'Aftout es sahari est caractérisé par la forte salure des sols, à laquelle correspond un peuplement spécifique d'halophytes représentés par Tamarix sénégaleensis (très apprécié par les chameaux). Les bas-fonds sont ponctués de touffes d'halophytes : Salsola baryosma, Salicornia senegalensis, etc... (plantes également très appréciées par les chameaux).

Les cordons dunaires du littoral portent des buissons d'Euphorbe (Euphorbia balsamifera). Il sera traité plus loin des projets de l'Aftout es sahari et du Delta du fleuve Sénégal au paragraphe 6.2.5

6.1.4 Le Désert

Il correspond au Sahara. C'est un monde essentiellement "minéral", où la flore est des plus réduites.

.../...

Le secteur de transition entre le Sahel et le Sahara est, grosso-modo, compris entre les isohyètes 100 et 200 mm (1).

La végétation se maintient, rabougrie et clairsemée, uniquement dans les endroits abrités et drainant un peu d'humidité : au creux d'une dune, au flanc d'un Guelb, le long d'un oued fossile.

L'opposition substrat sableux/substrat pierreux se fait ressentir au niveau de la végétation : *Aristida pungens* (graminée) se maintient dans les sables, tandis qu'*Aristida papposa* (graminée) croît sur les rag. Les Sebka prennent une extension considérable, depuis celle de Ndghamcha jusqu'à celle de Chemchane et d'Ej-jill ; elles sont entourées de steppes à halophytes où domine *Salsola foetida*.

On note un appauvrissement floristique de la côte vers l'intérieur.

Au coeur du désert, le degré extrême de pauvreté floristique est atteint dans l'immense Majabat al-Koubra (centre est mauritanien), où le Professeur Théodore Monod a calculé un taux de richesse aréale (2) de 4, soit l'un des plus bas au monde.

En Mauritanie, deux vastes groupements végétaux occupent le Sahara :

6-1.4.1 Le groupement à *Stipagrostis pungens*

Comme il a déjà été souligné, il occupe les régions ensablées. Pour cette raison, il s'étend essentiellement dans la Majabat al-Koubra. Il est caractérisé par de grosses touffes disséminées de "sbatt" en Hassanya (*Stipagrostis pungens*), graminée vivace.

6.1.4.2 Le groupement à *Acacia tortilis* s.s. *raddiana*

Il s'étend sur toute la dorsale Regueibat et sur le Sahara Atlantique au nord des dunes de l'Akchar et de l'Azzeffal.

Le long du littoral atlantique, la persistance des alizés maritimes, la fréquence des brouillards, l'apparition de la rosée, maintiennent, en dépit de l'extrême faiblesse des pluies, une steppe arborée, clairsemée, dominée de loin en loin par *Acacia raddiana*.

La strate herbacée est essentiellement représentée par *Panicum turgidum*.

(1) Source : "La Mauritanie" - Collection "Que sais-je ?", p. 9
PUF - 1977 - Charles TOUPET et Jean-Robert PITTE

(2) Nombre d'espèces végétales sur une surface de 10.000 km²

6.2 - Les Pâturages

La répartition des grands ensembles végétaux qui vient d'être exposée sert de toile de fond à l'étude des pâturages en Mauritanie.

Le terme de pâturage, en milieu intertropical, recouvre à la fois la végétation herbacée et les fourrages fournis par la végétation ligneuse, arbres et arbustes, dont les animaux mangent le feuillage et les gousses en période de soudure ; ces derniers sont appelés "pâturages aériens".

Les grandes unités pastorales :

L'essentiel des pâturages, en Mauritanie, se situe dans les domaines sahéliens et sahélo-soudanien, soit environ le tiers sud du pays.

Dans le domaine saharien qui recouvre la majeure partie du pays, on ne rencontre que des pâturages spontanés (Acheb) dont la répartition est très aléatoire, car elle se fait en fonction de rares pluies, tombant peu souvent au même endroit d'une année à l'autre...

Seuls, les pâturages s'étendant au sud de l'isohyète 200 mm peuvent être exploités de manière rationnelle.

La pluviosité annuelle est une caractéristique qui permet de cerner les grandes unités pastorales, à l'intérieur desquelles les pâturages recouvrent une potentialité différente en fonction des critères géomorphologiques. Leur productivité varie d'une année à l'autre avec la pluviosité.

En Mauritanie et dans le Sahel en général, il est possible d'identifier les cinq grandes unités pastorales suivantes :

- le Sahel subdésertique,
- le Sahel typique
- la bordure Sahélo-soudanienne,
- le fleuve Sénégal
- les terres salées - Aftout es saheli

Chaque unité pastorale sera examinée successivement :
(voir tableaux 3- "Les Pâturages Sahéliens en Mauritanie")

6 2.1 Le Sahel Subdésertique

Il est caractérisé par une période active des pâturages insignifiante, avec un climat désertique de type saharien, une pluviosité annuelle inférieure à 200 mm (avec un coefficient de variation voisin de 30 %). L'isohyète 200 mm de la pluviosité normale des 30 dernières années correspond grossièrement

à la limite sud de ce secteur qui concerne en Mauritanie une étroite bande depuis Nouakchott à l'ouest jusqu'à Tidjikja au centre ; à l'est, la Majabat al Koubra est une zone vide, un désert que l'on ne peut inclure dans cette catégorie.

La limite sud de cette bande se situe autour du 17ème parallèle à l'ouest et remonte au centre du pays vers le 18ème parallèle.

Productivité des pâturages (1) :

Au Sahel subdésertique, la productivité d'une année moyenne est relativement faible.

Sur dunes sableuses, avec un couvert de 5 à 10 %, et une taille à épiaison de 15 à 30 cm, la production potentielle est d'environ 400 kg/ha de matières sèches.

Sur pénéplaines sableuses et limoneuses, la production potentielle peut atteindre 500 kg/ha de matières sèches.

6.2 Le Sahel typique

Il est caractérisé par un climat subdésertique sahélo-saharien avec une période active des pâturages d'un mois environ (août) et une saison pluvieuse répartie sur 2 à 2 mois et demi.

La pluviosité moyenne annuelle varie de 200 mm au nord à 400 mm au sud. La limite sud se situe grossièrement selon un axe Kaédi, sud de Kiffa et Abdel Begrou à l'est.

Productivité des pâturages (2) :

Sur les dunes sableuses, le tapis herbacé peut atteindre 50 cm de haut avec un recouvrement de 40 %. Mais ce tapis reste discontinu : des plages dénudées occupent près de 30 % du sol. La production potentielle est estimée en moyenne à 1000 kg/ha de matière sèche ; localement, la production peut atteindre 2 tonnes.

Dans les craux inter-dunaires ombragés, elle peut atteindre près de 3 tonnes.

Sur les pénéplaines sableuses, le tapis herbacé peut atteindre 50 cm avec un recouvrement de 50 %, pour une production potentielle de 1200 kg/ha de matière sèche.

(1) et (2) : Source : Les Systèmes Pastoraux Sahéliens
FAO - Rome - 1977

Sur les pénéplaines limoneuses et argileuses, la production potentielle est variable et peut atteindre 1 à 3 tonnes.

Sur sols squelettiques plus ou moins recouverts par des épandages sableux ou limoneux, le tapis herbacé est discontinu. Les plages de sol nu peuvent représenter 75 % dans le paysage. La production potentielle peut varier de 0 à 1800 kg/ha de matière sèche et la moyenne est estimée à 870 kg.

6.2.3 La Bordure Sahélo-Soudanienne

Elle est caractérisée par un climat tropical sec sahélo-soudanais, avec une période active des pâturages d'environ 3 mois, pour une pluviosité allant de 400 mm au nord à 500/600 mm au sud.

En Mauritanie, ce domaine correspond à l'ensemble du sud-est mauritanien incluant le Guidimaka, au sud de l'isohyète 400 mm.

Productivité des pâturages (1) :

Sur les dunes sableuses, la production potentielle peut varier de 1300 à 2000 kg, avec une moyenne estimée à 1500 kg/ha de matières sèches.

Sur les pénéplaines sableuses, la production potentielle peut varier de 900 à 1500 kg avec une moyenne estimée à 1200 kg.

Sur les dépressions limono-argileuses, elle peut varier de 2 à 5 tonnes/ha de matières sèches avec une moyenne estimée à 3000 kg/ha.

Sur les sols squelettiques, la production potentielle est assez variable mais peut être estimée à 800 kg/ha de matières sèches.

6.2.4 La Vallée du Fleuve Sénégal

Elle possède quelques pâturages de décrue mais ils sont très peu représentés en Mauritanie et se rencontrent essentiellement dans la vallée du fleuve Sénégal et du Gorgol, dans le Oualo, partie inondée par les crues.

Productivité des pâturages :

Nous ne possédons pas de renseignements en ce qui concerne les pâturages naturels.

En revanche, les périmètres irrigués envisagés dans la vallée du fleuve Sénégal, tout en supprimant les aléas climatiques, devraient permettre un accroissement de la production fourragère, par la pratique de doubles ou triples cultures chaque année.

(1) Source : Les Systèmes Pastoraux Sahéliens
FAO - Rome - 1977

Tableau 6-2

	Rendement par semestre		UF/kg ⁽¹⁾	UF/ha
	Tonnes/ha			
Sorgho fourrager	90 - 100		0,13	11.700-13.000
Maïs fourrager	65 - 75		0,22	14.300-16.500
Niébé fourrager	60 - 66		0,20	12.000-13.200
Paille de riz	5 - 5		0,35	1.750
Tiges de sorgho	4 - 4		0,25	1.000
Tiges de maïs	3 - 3		0,25	750

(A titre de comparaison, un pâturage en Normandie produit en moyenne 30.000 UF/ha/an)

6.2.5 Les Pâturages des Terres Salées - Aftout es Sahéli (voir carte de localisation)

L'Aftout es Sahéli est une longue dépression qui s'étend depuis le delta du fleuve Sénégal jusqu'à Nouakchott, entre le cordon des dunes littorales et les dunes du Trarza. Sa longueur est voisine de 170 km avec une largeur comprise entre 4 et 10 km, couvrant une superficie totale d'environ 1000 km².

Le climat est de type subcanarien relativement tempéré par la proximité de l'océan ; la pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 120 mm au nord et 300 mm au sud de l'Aftout, répartis sur quatre mois, entre juillet et octobre (ETP : 2500 à 2800 mm).

Diverses études concernant cette zone ont déjà été effectuées (2), notamment par la Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal (MAS). L'un des volets concernait le lessivage des sols en les inondant sur une superficie d'environ 50.000 ha afin d'améliorer les pâturages sur les sols correspondants.

Les Sebkhass (dépressions à forte teneur en sel) s'étendent sur 30.000 ha (elles ne sont pas recouvertes de végétation) et les terrasses alluviales sur environ 50.000 ha (dont 15.000 à vocation bonne et moyenne pour l'irrigation).

(1) La valeur énergétique du fourrage est exprimée en Unités Fourragères (U.F.). L'U.F. est l'équivalent de 1 kg d'orge en grain produisant 1650 calories dans le cas des ruminants.

(2) Il convient de citer, outre l'étude de la MAS :
"L'Aftout es Sahéli méridional et ses Bordures" (Région de Keur Macene - Mauritanie) - Etude géomorphologique, Université de Dakar - Juillet 1977 - par M. Amadou Tidiane Ly.

"Aménagement de l'Aftout es Sahéli - Rapport intermédiaire - Etudes préliminaires et schémas directeurs d'aménagement" RIM - Ministère du Développement Rural - SOGREAH - Décembre 1974
Contrat ET. 1-74 SAR.

Hydrologie (1) :

L'Aftout es saheli est très irrégulièrement inondé par les fortes crues du fleuve Sénégal en saison des pluies. L'inondation n'est complète que 4 à 5 années sur 100 (profondeur d'inondation : 1 à 3 m).

Actuellement, l'Aftout es saheli possède quelques pâturages de décrue (et un peu de pisciculture).

Un projet d'aménagement (Sogreah) prévoit de créer des pâturages de décrue sur 15.000 ha dans un premier temps et 8.000 ha dans un deuxième temps.

Production escomptée des pâturages (2) : au début, 300 unités fourragères/ha. Le projet prévoit la création de 7.780.000 UF ce qui permettra une production laitière et de viande pour Nouakchott.

Tableau 6.3 Les Pâturages Sahéliens en Mauritanie
(superficie totale : 300.000 km²)

Subdivisions du Sahel	Pluviométrie	Productivité Potentielle des Pâturages	Extension
<u>Sahel subdésertique</u>	150 à 200 mm Coefficient de variation voisin de 30%	Relativement faible Année moyenne 400 kg/ha de M.S. sur dunes sableuses et 500 kg/ha de M.S. sur pénéplaine sableuse et limoneuse.	Limite sud se situe autour du 17 ^e parallèle à l'ouest et remonte au centre du pays vers le 18 ^e parallèle vers Tidjikja. A l'est la Majabat al Koubra est un désert.
<u>Sahel type</u>	Pluviosité moyenne annuelle varie de 200 mm au nord à 400 mm au sud. Saison des pluies répartie sur 2 à 2 mois et demi	Période active des pâturages dure environ 1 mois (août), 1000 kg/ha de M.S. sur dunes sableuses (pouvant atteindre localement 2000 kg), 3000 kg/ha de M.S. dans creux inderduinaires ombragés, 1200 kg/ha de M.S. sur pénéplaines sableuses, 1000 à 3000 kg/ha/M.S. sur pénéplaine limono-argileuse, 0 à 1800 kg/ha/M.S. (moyenne 800 kg) sur sols squelettiques + recouverts par épandages sableux ou limoneux.	Limite sud se situe grossièrement selon un axe Kaédi, sud de Kiffa et passe à la hauteur de Abdel Begrou au sud-est.

- (1) Fiches de Projets d'Aménagements Hydro-Agricoles en Mauritanie
CILS - Equipe des Cultures Irriguées (court et moyen terme)
- (2) Troisième Plan de Développement Economique et Social (p. 154)
1976 - 1980 - Ministère du Plan et des Mines - RIM

Les Pâturages sahélics en Mauritanie (suite du tableau)

Subdivisions du Sahel	Pluviométrie	Productivité Potentielle des Pâturages	Extension
<u>Bordure sahélo-soudanienne</u>	de 300 mm au nord à 500-650 mm au sud	Période active des pâturages dure environ 3 mois 1300 kg/ha de MS à 2000 sur dunes sableuses, 900-1500 kg/ha de MS (moyenne estimée 1200 kg) sur pénéplaine sableuse, 2000-5000 kg/ha de MS sur dépressions limono-argileuses (moyenne estimée 3000 kg/ha), 800 kg/ha de MS sur sols squelettiques.	Partie sud du sud-est mauritanien, incluant le Guidimaka.
<u>Vallée du Fleuve Sénégal</u>	de 300 mm au nord à 650 mm au sud (fleuve Sénégal et Gorgol)	Pas de données sur la productivité des pâturages naturels ----- Exemple : 90-100 t/ha/semestre pour le sorgho fourrager à 3t/ha/semestre pour les tiges de maïs.	Oualo du fleuve Sénégal et du Gorgol. Très peu représentés. Lac Rkiz : 5000 à 6000 ha de pâturages de décrue. En projet 10.000 ha. Pâturages peu représentés : - Ranch d'embouche de Kaédi - Centre de Rosso
<u>Terres salées côtières</u>	de 120 mm au nord à 300 mm au sud (ETP : 2500 à 2800 Mm)	En projet : création de pâturages de décrue : 300 UF/ha.	Etroite bande côtière qui s'étend depuis le Delta du fleuve Sénégal jusqu'à Nouakchott.
Aftout es sahélics			
Delta du fleuve Sénégal			

6. 3 - Etude et Cartographie des Pâturages

En ce qui concerne l'étude et la cartographie des pâturages, il est intéressant de signaler une très importante étude financée par le Fond Européen de Développement, intitulée : "L'Elevage au Sud-Est Mauritanien" (1) en quatre tomes. Le tome 1 est intitulé "Pâturages, Climat et Production Fourragère". Une carte polychrome des pâturages du sud-est au 1/200.000e en 08 couleurs a été réalisée.

Les pâturages sont divisés en cinq grandes catégories relatives à la valeur fourragère :

1. Bons pâturages
2. Pâturages moyens à bons
3. Pâturages médiocres
4. Pâturages médiocres à nuls
5. Pâturages nuls

Ils correspondent à des unités géomorphologiques. Ces différents types de pâturages seront examinés plus loin.

D'autre part, le sud-est est divisé en quatre grandes zones botaniques, en fonction de la pluviométrie moyenne annuelle. Le tableau ci-après indique la strate herbacée et les strates arborées et arbustives dominantes au sein des grandes zones botaniques. (voir carte des zones botaniques du sud-est)

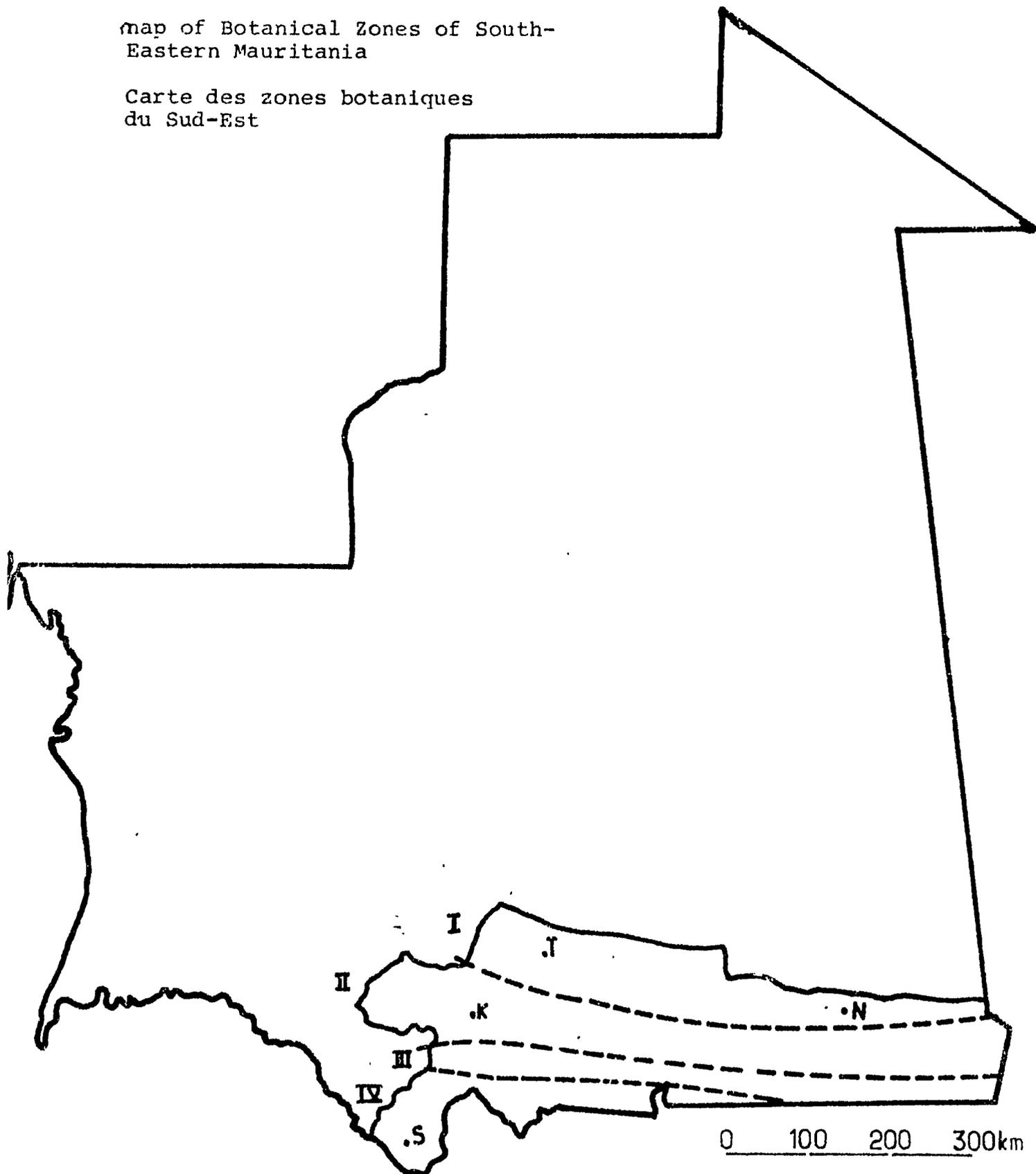
Tableau 6-4

Zones Botaniques	Pluviométrie annuelle (mm)	Végétation - Espèces strate herbacée	Caractéristiques dominantes Strate arborée et arbustive
I	200 à 300	<i>Cenchrus biflorus</i> <i>Panicum turgidum</i> <i>Aristida mutabilis</i>	<i>Acacia raddiana</i> <i>Leptadenia sptartium</i> <i>Commiphora africana</i> <i>Acacia senegal</i>
II	300 à 400	<i>Cenchrus biflorus</i> <i>Aristida mutabilis</i> <i>Schoenefeldia gracilis</i>	<i>Acacia raddiana</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Combretum aculeatum</i> <i>Maerna crassifolia</i>
III	300 à 500	<i>Schoenefeldia gracilis</i> <i>Aristida mutabilis</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Cenchrus biflorus</i>	<i>Combretum glutinosum</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Gnèvia kunofoi</i> <i>Adansonia digitata</i>
IV	400 à 600	<i>Schoenefeldia gracilis</i> <i>Aristida mutabilis</i> <i>Eragrostis tremula</i> (<i>Loudetia togoensis</i>) (<i>Cenchrus biflorus</i>) (<i>Andropogones</i>)	<i>Combretum glutinosum</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Adansonia digitata</i> (<i>Eliostigma reticulata</i>) (<i>Sterculia setigera</i>)

(1) L'Elevage au sud-est Mauritanien, Pâturages, Situation Actuelle
Programme de Développement - Tome 1 : Pâturages, Climat et Production
Fourragère - FED- RIM - SCET International - Juillet 1976

map of Botanical Zones of South-
Eastern Mauritania

Carte des zones botaniques
du Sud-Est



Pour la légende voir le texte
For legend, see text

Scale:

Echelle: 1/6 500 000

Les caractéristiques pastorales principales sont inventoriées pour chaque pâturage comme l'indique le tableau suivant (1) :

CARACTERISTIQUES PASTORALES

Tableau 6-5

DEFINITION DES STRATES	APPRECIATION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PASTORALES			
	Discontinu et peu dense	Discontinu et dense	Continu et peu dense	Continu dense
Recouvrement de la strate herbacée	Discontinu et peu dense	Discontinu et dense	Continu et peu dense	Continu dense
Aptitude à la conservation du stock fourrager sur pied	Faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte
Résistance à la propagation des feux de brousse	Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Valorisation des pluies en début ou fin d'hivernage	Faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte
Présence d'ombrage et densité de la strate herbacée	Faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte
Présence de petites mares temporaires en hivernage	Nulle	Rare	Assez fréquente	Fréquente
Résistance au surpâturage	Nulle	Faible	Moyenne	Forte

(1) Extrait du tome I "l'Elevage au sud-est Mauritanien", p. 13 juillet 1976

.../...

Le milieu physique (1) :

"Compte tenu de la variabilité dans le temps et dans l'espace de la répartition de la pluviosité et de l'influence du milieu physique sur le potentiel pastoral et son aptitude à la régénération, le choix des unités taxonomiques de base a porté sur l'élément permanent de l'écosystème pastoral : le milieu physique".

Quatre grandes catégories de milieux physiques ont été retenues :

- ceux qui sont liés à la présence d'un sol sableux : dunes et plateaux sableux,
- ceux qui sont liés aux rags : étendues planes argileuses ou rocheuses, caractérisées par la faible profondeur du sol et la discontinuité des zones couvertes,
- ceux qui sont liés aux massifs rocheux, en général gréseux,
- ceux qui sont liés au caractère particulier du régime de l'eau : bas-fonds, oueds, mares.

Le tableau suivant (2) extrait de "L'Elevage au Sud-Est Mauritanien", synthétise les diverses informations.

(1) "L'Elevage au Sud-Est Mauritanien" - Tome I - juillet 1976
p. 10

(2) idem - p. 33

Milleux Physiques		Valeur Fourragère	Zones botaniques principalement concernées	Production médiane en tonnes de matière sèche/ha	UF par Kg de matière sèche - Production médiane	
					Saison des pluies	Saison sèche
Formations Sableuses Dunaires	Dunes vives et dunes semi-fixées	Nul	I II	0 à 0,1	0,43 à 0,48	0,35 à 0,40
	Cordons dunaires massifs séparés par de larges dépressions interdunaires	Médiocre	I	0,5 à 1,1	0,42 à 0,60	0,35 à 0,40
	Cordons dunaires, orientés NO-SE séparés par des interdunes étroits	Moyen à bon	I	0,5 à 0,9	0,42	0,35
			II	0,5 à 1	à	à
			III	0,8 à 1,3	0,60	0,40
	Aklé - Dunes en croissant jointives constituant un réseau en alvéoles	Médiocre	I	0,3 à 0,8	0,40 à 0,50	0,30
Massifs dunaires sans orientation préférentielle Localement interdunes étroits	Bon	I	1 à 1,5	0,35	0,30	
		II-III IV	1 à 2	à 0,50	à 0,45	
Ondulations dunaires sans orientation préférentielle à larges interdunes	Bon	II-III	1,5	0,35 à 0,50	0,30 à 0,40	

(voir suite du tableau p. 19)

Milieux Physiques		Valeur Fourragère	Zones botaniques principalement concernées	Production médiane en tonnes de matière sèche/hc	UF par Kg de matière sèche	
					Production médiane	
					Saison des pluies	Saison sèche
recouvrements sableux	Plaine ou plateau à recouvrement sableux à micro-relief	moyen à bon	I II-III IV	0,8 à 1,2 1 à 2	0,40 à 0,50	0,35 à 0,45
	Tayaret-vallées fossiles ensablées à micro-relief, localement hydromorphe	bon	I II-III	1,5 à 2	0,40 à 0,60	0,30 à 0,40
	Recouvrement sableux sur rag ou affleurements rocheux	médiocre à bon	I II-III IV	0,2 à 2	0,40 à 0,50	0,35 à 0,40
rag caillouteux ou argileux	Rag-Plaine plus ou moins érodée associée aux jaspes, pellites et schistes	médiocre à nul	I-II III IV	0,1 à 0,5 0,2 à 0,5	0,35 à 0,50	0,30 à 0,40
	Rag-Plaine ou plateau associés aux grès ou cuirasses latéritiques fossiles	médiocre à nul	I II-III IV	0 à 0,5 0,5	0,35 à 0,45	0,30 à 0,40
massifs rochers	Relief rocheux et buttes latéritiques	médiocre	I-II III IV	0,1 à 0,8 0,4	0,35 à 0,45	0,35 à 0,40
zones hydromorphes	Lit de cours d'eau et dépressions temporairement inondées	bon	I II-III IV	1 à 2,5	0,40 à 0,55	0,35 à 0,40
	Mares inondées pendant de longues périodes	bon	I II-III IV	0,8 à 3	0,45	0,40

Il ressort de cette étude que les meilleurs pâturages sont dans l'ensemble situés sur des substrats sableux -à l'exception des dunes vives. Les formations sableuses couvrent plus des deux tiers de la zone d'étude, et concernent plus de 80 % du potentiel pastoral.

Il s'agit de formations sableuses éoliennes qui se caractérisent par :

- l'extension de plusieurs systèmes de cordons dunaires orientés nord-sud (Tamchakett) ou nord-est/sud-ouest dans la partie nord du secteur (Dahr de Néma), est-ouest dans la partie sud (Djigueni),
- la présence de formations dunaires disposées suivant un réseau en alvéoles (Aklé),
- l'existence de formations sableuses éoliennes pratiquement sans relief.

En général, ces sables (la texture comprend plus de 85 % de sable, les sables fins étant largement dominants) sont fortement perméables à l'eau et aux racines et constituent un support favorable à la germination et à la croissance rapide des graminées et à la régénération de la strate herbacée.

En revanche, leur capacité de rétention en eau est faible et la répartition des averses en saison des pluies joue un rôle fondamental dans la production pastorale de la strate herbacée. La profondeur offerte aux racines des arbres est importante, ce qui explique l'extension de la strate arborée malgré des pluviométries faibles (300 mm).

On rencontre encore de bons pâturages sur les sols alluviaux proprement dits : mais ils couvrent une surface très réduite en raison de la faiblesse du réseau hydrographique.

Les mauvais pâturages se rencontrent sur les rags caillouteux ou argileux, sur les reliefs rocheux et les buttes latéritiques, où les sols sont très peu développés ou absents, faisant apparaître la roche à nu.

Sur les formations rocheuses de type grès et les cuirasses latéritiques anciennes, les sols sont peu profonds (sols bruts d'érosion et affleurements rocheux totalement dépourvus de sol). Il en résulte que le recouvrement de la végétation est faible et celle-ci est localisée sur les recouvrements sableux (strate herbacée) et dans les zones fissurées ou à recouvrements sableux profonds (strate arborée).

Sur les formations rocheuses du type schistes ou pelrites (Hodh), qui sont caractérisées par une forte sensibilité à l'érosion hydrique et une altération qui conduit à la formation de sols

à texture argilo-limoneuse, les phénomènes de dégradation de la structure conduisent à la formation de croûtes de battance qui rendent très difficile la germination des graines ; aussi, la régénération des parcours est-elle beaucoup plus lente et difficile (rags argileux ou schisteux).

6. 4 - Conclusion

Dans un pays soumis à une extrême irrégularité des pluies, la surface des pâturages herbacés varie considérablement d'une année à l'autre. L'estimation de la productivité des pâturages herbacés doit être considérée avec beaucoup de prudence, sachant que la production primaire du couvert herbacé appétable varie avec la pluviosité (1).

L'ampleur de la dégradation de ces pâturages par l'homme et le bétail, ajoutée aux dures années de sécheresse ont pour résultat d'amoinrir la densité et la qualité du couvert végétal ; de vastes plages nues sont apparues, où l'érosion hydrique, en nappes et en ravines, et surtout l'érosion éolienne, avec avancées dunaires, progressent.

Le Service de la Protection de la Nature, avec ses faibles effectifs et les moyens réduits ne parvient pas à contrôler efficacement la coupe du bois vert et les feux de brousse qui dégradent considérablement le couvert végétal.

La mise en défens en vue d'une régénération naturelle de la végétation serait, de l'avis de nombreux experts, la solution la plus efficace et la moins coûteuse pour lutter contre la dégradation du milieu par l'homme et le bétail, qui conduit à une désertification progressive, accélérée par les périodes de sécheresse.

En Mauritanie, le sud-ouest -Trarza, Brakna, Gorgol- a été le plus touché par la dégradation de la couverture végétale, en raison d'une grande concentration de points d'eau et corrélativement d'animaux (surpâturage) et d'hommes, qui ont exercé une pression intolérable pour le milieu, dont les conséquences sont visibles aujourd'hui, révélées et accentuées surtout par la grande sécheresse qui a sévi en 1972-73.

C'est dans ce contexte général que nous nous proposons d'exposer les grandes zones d'élevage en Mauritanie.

(1) p. 174, "Les Systèmes Pastoraux Sahéliens" FAO - ROME - 1977

(Fig. 6-3)

Legend of map of vegetation groups in Mauritania

Légende de la carte de la Mauritanie sur les
groupements végétaux



Acacia nilotica group



Combretum glutinosum group



Acacia Sénégal group



Commiphora africana group



Zizyphus mauritania group



Tamarix sénegalensis group



Stipagrostis pungens group



Acacia tortilis.S.S raddiana group



Subkha

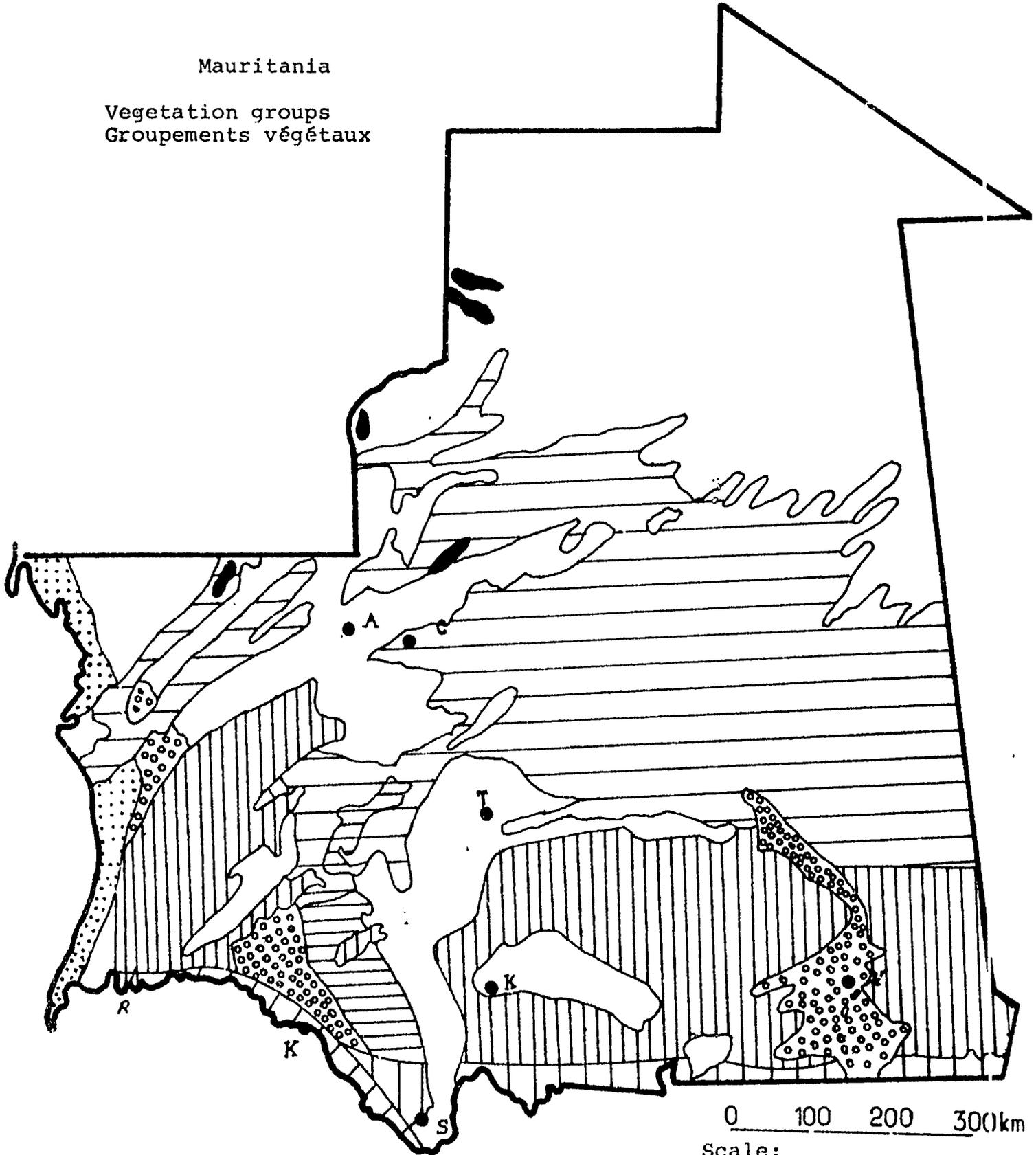


Average location of isohyetal line
(adapted from "atlas de Mauritanie")

Fig. 6-3

Mauritania

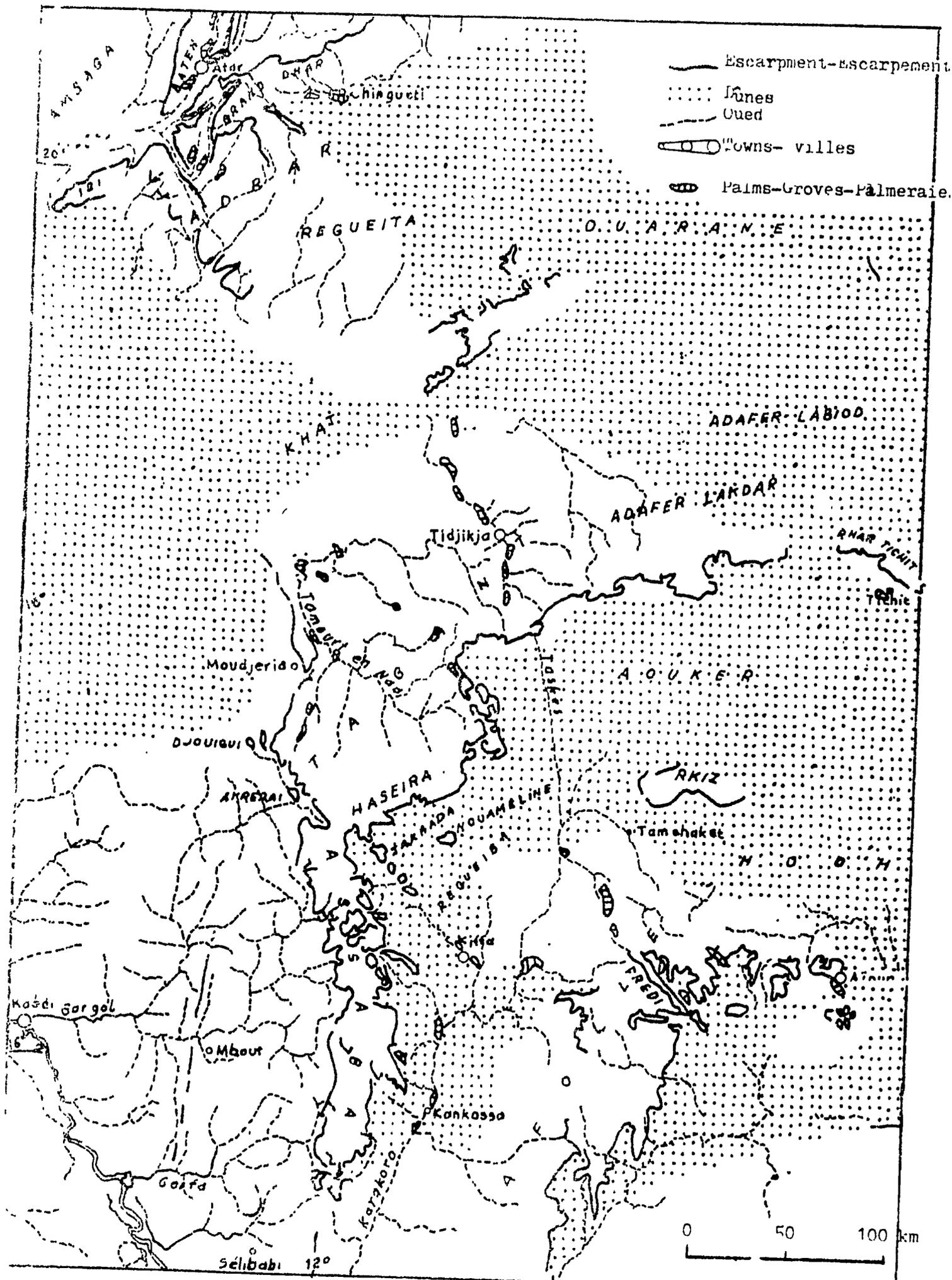
Vegetation groups
Groupements végétaux



0 100 200 300 km

Scale:

Echelle: 1/6 500 000



Source : TOURET Charles, in La sédentarisation des nomades en Mauritanie Centrale

7 - Les Grandes Zones d'Elevage :

7.0 A - INTRODUCTION

L'élevage en Mauritanie se concentre essentiellement dans le Tiers-Sud du pays, où s'étendent des pâturages exploitables en fonction des pluies. Il demeure, malgré le développement du secteur industriel et les ravages de sécheresses catastrophiques, l'activité fondamentale du pays (1).

Ceci se traduit par :

- L'importance du troupeau(2) qui est à la fois un capital, une source d'alimentation, et un moyen de transport ;
- L'extension d'un genre de vie, la nomadisation, adaptée à de rudes conditions écologiques ;
- L'ampleur de la commercialisation, qui porte essentiellement sur les animaux de boucherie : la vente du bétail sur pied représente environ 86 % du revenu des éleveurs mauritaniens et près de 60 % du revenu du monde rural mauritanien(3)

L'élevage est une activité des plus aléatoires, au Sahel en général, et en Mauritanie en particulier, comme en témoignent les hécatombes provoquées par la longue période de sécheresse qui a débuté en 1968. Le cheptel bovin a été le plus affecté, avec toutefois des inégalités régionales (ce dernier point sera examiné plus loin). Il aurait subi, pour l'ensemble de la Mauritanie, une baisse de 45 % selon des estimations du Service de l'Elevage, au cours de l'année 1972-73(4).

1) d'après Charles TOUPET et Ndiawar KANE : Atlas de Mauritanie p. 41, 1977.

2) voir tableau p. n° 1 et 2.

3) p. 88 in la Mauritanie - Coll. Que-Sais-je- Charles TOUPET et J. ROBERT PITTE-PUF - 1977.

4) d'après Etude socio-économique de l'élevage dans le Delta et la basse vallée du Fleuve Sénégal - 1ère partie - Aspect Technique et économique - OMVS - SEDES - Paris 1976, p. 6.

Selon la FAO pour la période 1970 - 74, (1) les pertes en bovins pour les pays du Sahel ont été les suivantes :

- 41 % pour la Mauritanie
- 39 % " le Niger
- 33 % " le Tchad
- 31 % " le Mali
- 10 % " le Sénégal
- 8 % " la Haute - Volta

Les périodes de sécheresse affectent la productivité et l'existence même des pâturages dans certaines régions ; or l'élevage est conditionné par la présence des pâturages.

Comme l'a souligné Jean ROBERT PITTE (2), les estimations de pertes en bovins, au cours de l'année 1968 - 1969, correspondent très étroitement aux déficit des pluviométriques dans les différentes régions. Deux exemples le montrent :

- Néma le déficit des pluies fut de 18 % et les pertes en bovins de la 1ère région de 12 % ;
- à Kaédi, le déficit fut de 58 %, et les pertes de 60 %.

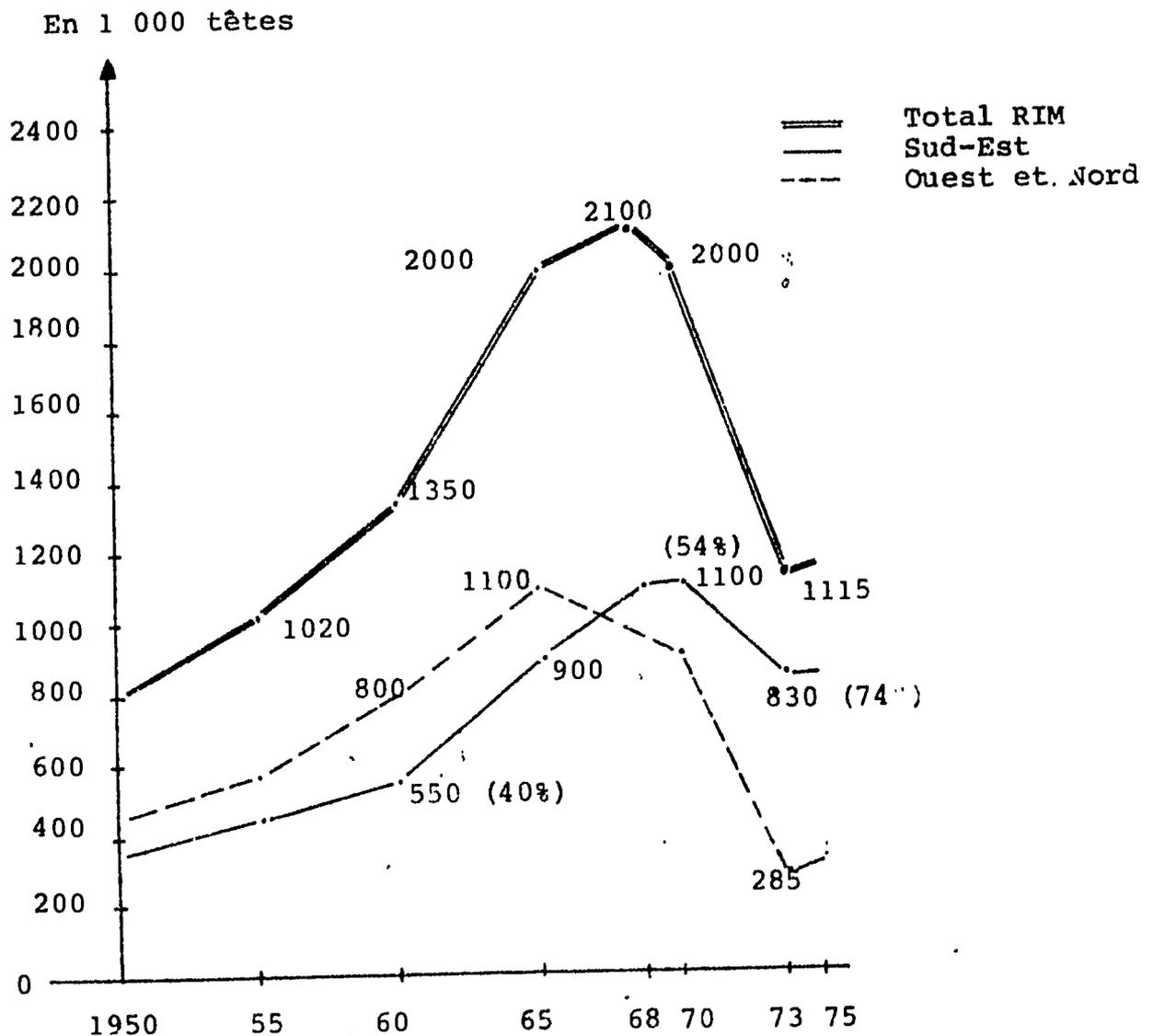
Les sécheresses successives et le surpâturage ont dégradé de manière catastrophique la couverture végétale dans diverses régions de la Mauritanie ce qui y rend problématique le maintien des activités d'élevage (3).

Au regard des conditions difficiles liées à la fragilité du milieu dans lequel il évolue, la majorité des troupeaux et soumise à un élevage nomade ou de transhumance, extensif.

(1) d'après le modèle technique de l'élevage au Sahel - p. 25 in la documentation française n° 1 546 - Problèmes économiques.

(2) in "la sécheresse en Mauritanie - annales de géographie n° 466 - Nov. - Déc. 1975, p. 650

(3) Cas notamment du Trarza



Estimation of cattle population during the period 1950-1975

Evolution des estimations du cheptel bovin sur 25 ans (1950-1975).

Effets de la sécheresse (1968 et 72-73)

Effects of drought (1968 et 72-73)

7-1 - Nature du cheptel mauritanien

Par ordre d'importance économique, le cheptel se distribue comme suit :
Les bovins, les ovins, les caprins, les camelins, les asins, les équins.

Les bovins :

Ils sont représentés par deux races :

- Le Zébu maure et le Zébu peulh, appelé encore Zébu gobra.

Le Zébu maure constitue 85 % des effectifs (1) du cheptel bovin du pays. Il est de couleur blond-roux ou pie rouge clair. Animal de taille moyenne, mesurant 1 m 20 à 1 m 30, et pesant 330 à 380 kg, il possède de courtes cornes, et la femelle est assez bonne laitière. Il peut ne boire qu'une fois tous les deux jours.

- Le Zébu peulh est de couleur gris lavé ou blanc sale, quelquefois noir (Baleri) ou bringé de noir (Tiouri Baleri) (2). Il est caractérisé par son long cornage en lyre, un dimorphisme sexuel net, et un développement corporel plus important que celui du Zébu maure. Le mâle mesure 1 m 40 à 1 m 54, et pèse 350 à 500 kg.

Il boit tous les jours. C'est un animal meilleur pour la boucherie que le précédent, mais la femelle est moins bonne laitière.

Les métissages sont rares entre les deux types de Zébus, les peulhs dédaignent de métisser leurs bêtes.

Dans le Centre-Sud mauritanien, 60 % du cheptel bovin est constitué de Zébus gobra (3)

Les Ovins

Ils sont représentés par trois races (tous à poils et non à laine)
deux maures :

Le mouton à poils ras, de couleur blanche, parfois tachée de noir ou de roux.

Il est de grand taille : 70 à 80 cm.
Son poids peut atteindre 60 à 80 kg (Il n'est pas très bon marcheur)
C'est le plus apprécié.

(1) Source : Atlas de Mauritanie - 1977, p. 43

(2) Sources : l'élevage au Sud - Est mauritanien - Tome II, juillet 1976, p. 38

(3) d'après J.P. Hervouet, p. 91 : "type d'adaptations sahéniennes.
L'exemple des éleveurs de la Mauritanie Centrale méridionale 1977.

Dans ce type, le mouton Ladem (région de Tintane) est notoirement le plus estimé du Sud-Est pour sa production de viande.

Le mouton à poils long, de couleur noire, est nettement plus petit, puisque la taille du mâle n'atteint que 50 à 60 cm, et son poids 25 à 35 kg.

Moins intéressant que le précédent pour la production de viande, il est apprécié des nomades parce qu'excellent marcheur et fournisseur de poils pour la confection des tentes.

Le mouton Peulh, de couleur rousse, est assez voisin du grand mouton maure à poils ras.

Les Caprins

Un type est dominant : la chèvre du Sahel ou chèvre maure à la robe grise ou bicolore. C'est un animal haut sur pattes, au poil ras et fin, et pesant de 25 à 35 kg, excellent producteur de lait et de viande qui vient au secours des éleveurs les plus pauvres.

Les Camelins

Ils sont représentés par le dromadaire (*Camelus dromadarius*) que l'on appelle improprement chameau.

C'est le dromadaire du Sahel qui domine ; il est de grande taille et peut atteindre 2 m 10 au garrot. Le dromadaire Saharien est un peu plus petit.

Les Asins

Ils appartiennent aux ânes du Sahel. Ce sont des animaux de petite taille (70 cm à 1 m), pesant 80 à 100 kg, au poil court, gris avec une bande cruciale noire.

Bon porteur, il peut soutenir des charges de 50 à 100 kg.

Les équins :

Ils sont peu représentés en Mauritanie : (16 000 en 1977) (1). Deux types se différencient : Le cheval Barbe (2) dont la taille varie de 1 m 42 à 1 m 48, il est de robe généralement grise.

- Le cheval Arabe, de petite taille, 1 m 40 en moyenne, et de robe grise.

(1) Sources : FAO - Questionnaire pour l'annuaire de la production 1978

(2) Sources : Mémento de l'agronome - Ministère de la Coopération - 1974

7-2 -- AIRES D'EXTENSION

La zone des parcours couvre environ 300 000 km² (1), ce qui correspond à la partie du territoire situé entre l'isohyète 200 mm, et la frontière Sud entre le Sénégal et le Mali.

Au Nord de l'isohyète 200 mm, l'exploitation rationnelle des parcours devient aléatoire, du fait de la raréfaction des précipitations et de leur irrégularité croissante.

L'élevage bovin peut atteindre, pour le Zébu maure, l'isohyète 150 mm ; mais Charles TOUPET a précisé qu'il est rapidement entravé vers le Nord par une aridité croissante qui engendre une raréfaction des points d'eau, et surtout une diminution du tapis herbacé. Au-delà de l'isohyète 150 mm, il devient anecdotique.

Une carte illustre la répartition du cheptel bovin, exprimée en nombre de têtes au km² - Etat 1975. (voir carte no 7-1) (2)

Elle fait ressortir une forte concentration du cheptel bovin, dans le centre Sud du pays (Guidimaka, Gorgol, et Sud du Brakna) qui atteint plus de 5 têtes au km² en 1975.

Or le Gorgol (4e région) et le Brakna (5e région) ont été très affectés par la sécheresse qui a réduit la superficie et la qualité des pâturages. La pression du cheptel bovin sur le milieu, ajoutée aux périodes de sécheresse, a provoqué un fort surpâturage, un piétinement, et corrélativement une diminution du couvert végétal protecteur des sols...

D'ailleurs des chiffres, pour la période 1972 - 1973 (3), font ressortir des pertes en bovins de - 50 % dans la 4e région et - 80 % dans la 5e région, illustrant la rigueur de la sécheresse. Des observations sur le terrain ont permis d'évaluer l'ampleur de la dégradation dans ces régions (4).

Avec des densités moindres, le Sud - Est possède la majeure partie des effectifs du cheptel bovin.

(1) Source : Les aménagements sylvo-pastoraux - Equipe Ecologique Sylvo-pastorale - CILSS (Année non mentionnée).

(2) Carte adaptée du 3e plan économique et social de la RIM 1976 - 1980

(3) Sources : J. ROBERT PITTE - La sécheresse en Mauritanie - Annale de géographie no 466 - Nov. - Déc. 1975.

(4) Mission RAMS des 9 au 10 Juin et des 11 au 19 Juillet 1979.

Les Ovins - Caprins : sont disséminés à travers le territoire national, leur rusticité leur permettant de s'implanter partout (à l'exception de la Majabat al Koubra).

Toutefois, les plus fortes densités se rencontrent jusqu'à plus de 13 têtes au km² dans le Sud - Est comme le montre une carte traitant de la répartition du cheptel ovin et caprin - Etat 1975 (1).

Le Sud - Est possède aussi la majeure partie des effectifs du pays.

Les Camelins nomadisent, pour la presque totalité du troupeau, au Nord de l'isohyète 400 mm, Ils sont quasiment exclus des régions méridionales infectées par une glossine vectrice de la trypanosomiase du chameau (La Tabourit) (2).

Une carte indique la répartition du cheptel camelin en Mauritanie, en nombre de têtes au km² (3)

Elle révèle de plus fortes densités - plus de 3 têtes au km² - à l'Ouest du pays : 6e région (Rosso), 12 e région (Akjoujt), (régions où se situent sur la côte les pâturages salés fort appréciés par les chameaux).

Cette carte montre bien la préférence des chameaux pour les zones sahélo-sahariennes et sahariennes, plus sèches.

Les Asins : Ils se rencontrent un peu partout en Mauritanie dans la partie sahélienne (villages, villes). Dans le Sahara, on les rencontre exclusivement dans les centres urbains (Oasis). Ils sont surtout utilisés pour le transport.

Les Equins : Ils ont une importance économique négligeable. Selon des indications figurant dans le Mémento de l'Agronome (4), le cheval Barbe se rencontre dans le Trarza, le Brakna, l'Acouker, et le Hodh.

Le cheval Arabe à l'état pur se rencontre dans le Hodh.

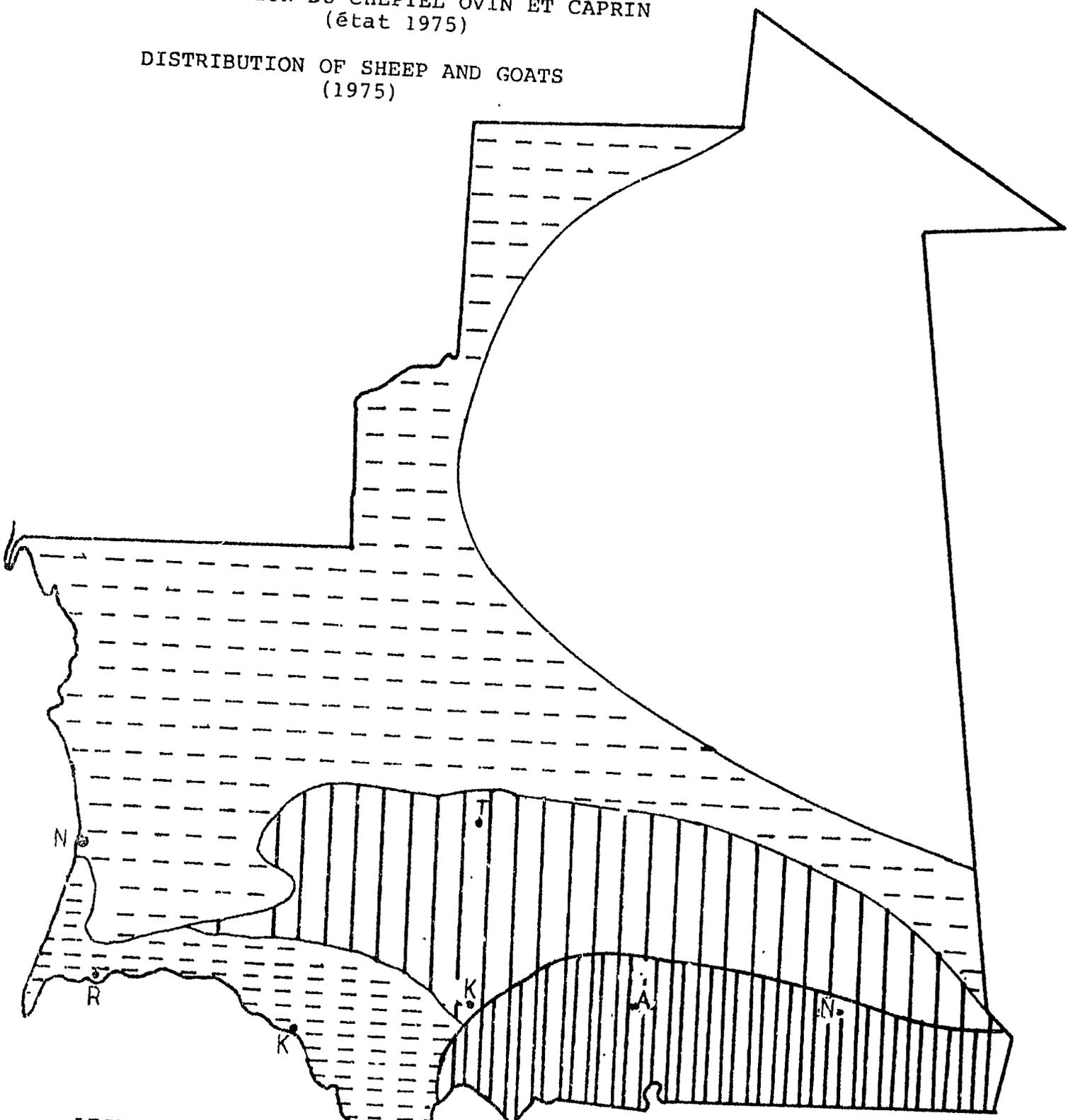
(1) et (3) : Sources : 3e plan de développement économique et social - RIM-1976 - 80.

(2) Sources : P. 85, La Mauritanie - Collection que - sais - je - PUF - 1977

(4) Ministère de la Coopération - 1974

REPARTITION DU CHEPTEL OVIN ET CAPRIN
(état 1975)

DISTRIBUTION OF SHEEP AND GOATS
(1975)



LEGENDE - LEGEND

Nombre de têtes au km²

Number heads/km²

Scale:

Echelle: 1/6 500 000

0 100 200 300km

Zone vide - Empty zone

Moins de 2 têtes - Less than 2 heads

De 2 à 9 têtes - 2 to 9 heads

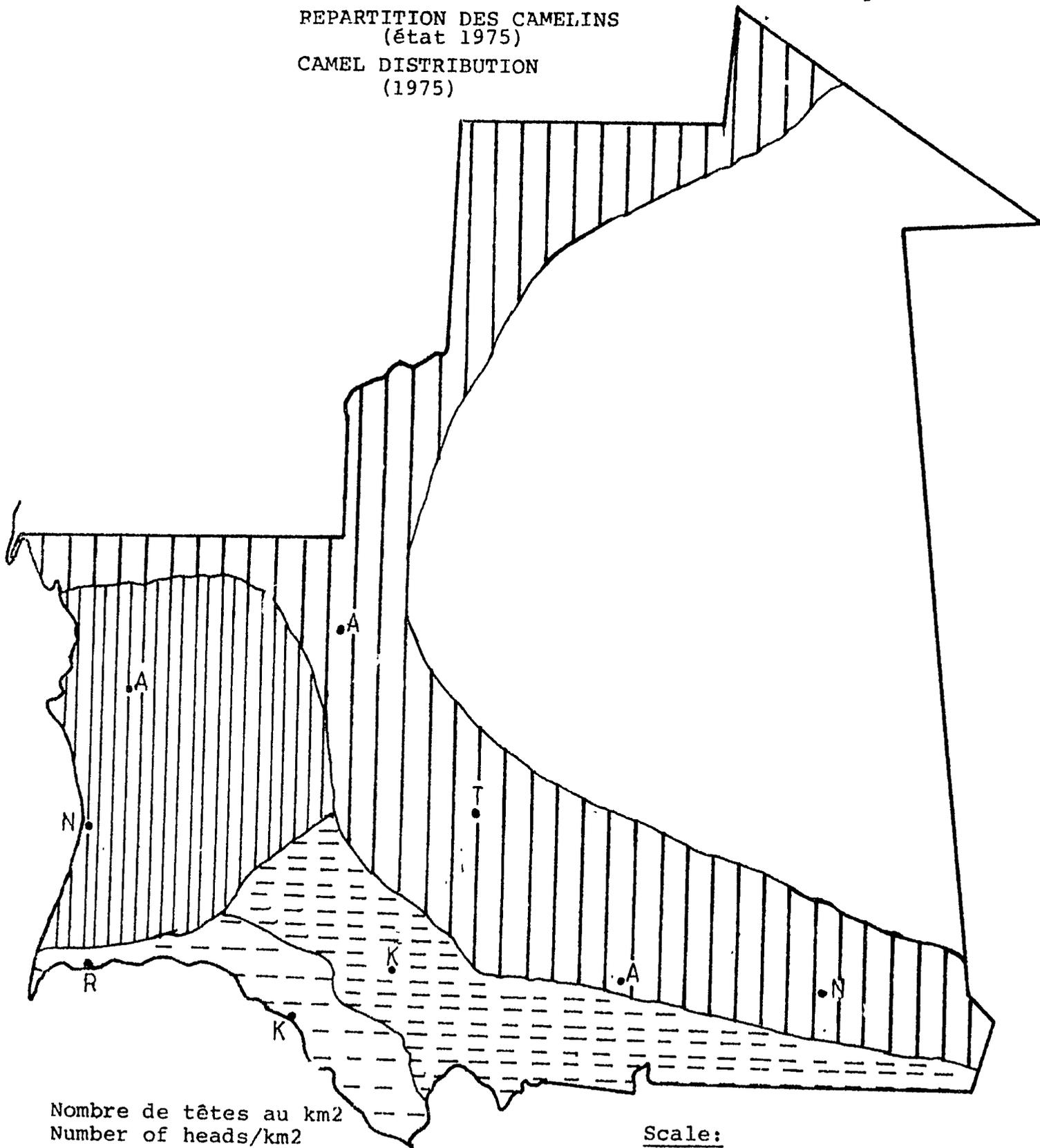
De 9 à 13 têtes - 9 to 13 heads

plus de 13 têtes - More than 13 heads

Source du IIIe plan de développement
1976 - 1980

REPARTITION DES CAMELINS
(état 1975)

CAMEL DISTRIBUTION
(1975)



Nombre de têtes au km²
Number of heads/km²

-  Zone vide
Empty zone
-  Moins d'une tête
Less than 1 head
-  De 1 à 2 têtes
1 to 2 heads
-  De 2 à 3 têtes
2 to 3 heads
-  Plus de 3 têtes
More than 3 heads

Scale:
Echelle: 1/6 500 000

0 — 100 — 200 — 300km

Source: Adapté du IIIe plan de développement 1976 - 1980

Adapted from IIIe plan of development

7-3 - IMPORTANCE DES EFFECTIFS DU CHEPTEL NATIONAL

Les effectifs du cheptel ont subi des variations dans le temps en raison des années de sécheresse qui se sont abattues sur le pays ces dernières années. (Les disparités régionales de l'impact des années de sécheresse sur le cheptel seront examinées plus loin).

Parmi les périodes de très basse pluviosité, il y a eu les années 1913, 1941 et 1942, mais la sécheresse qui débuté en 1968 a été la pire des cinquantes dernières années (1). Le déficit en pluie pendant la période 1968 - 1975 est évalué à plus de 40 % par rapport à la moyenne (2).

Un des plus graves effet de la sécheresse a été la réduction importante des effectifs d'animaux d'élevage, comme le souligne le tableau concernant l'Évolution du cheptel au cours de la période 1964 - 1975. (3)

Le cheptel bovin a subi les plus lourdes pertes, car plus exigeant en eau et en pâturages que les ovins-caprins.

(1) et (2) et (3) Sources : 3e plan de développement économique et social - RIM - 1976 - 1980.

.../...

Evolution du cheptel au cours de la période 1964 - 1975
(en milliers de têtes)

Tableau n° 7-1

Catégories de cheptel	1964	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Bovins	2000	2000	2275	2500	2000	1850	1550	1500	1115	1150	1185
Ovins et Caprins	4600	5900	6650	6700	7000	6750	6500	6500	5850	6300	6800
Camelins	500	700	710	720	720	710	705	700	670	680	685
Asins et Equins	250	270	280	300	300	295	280	265	250	255	260

Evolution du cheptel au cours de la période 1975 - 1978

Tableau No 2-7-2

	1975	1976	1977	1978
Bovins	1 236 000	1 311 272	1 400 000	1 500 000
Ovins	4 200 000	4 500 000	4 700 000	5 000 000
Caprins	2 500 000	3 000 000	3 100 000	3 200 000
Chameaux	680 000	690 000	700 000	?
Anes	160 000	170 000	180 000	?
Chevaux	16 000	15 000	16 000	?
TOTAL	8 790 000	9 686 272	10 096 000	?

Sources : FAO - Questionnaire pour l'annuaire de la production 1978 - R.I.M.

Le tableau n° 7-1 fait ressortir une progression des effectifs bovins jusqu'en 1968, passant de 2 000 000 de têtes en 1966 à 2 500 000 têtes en 1968, soit une augmentation de 25 %. Puis une chute brutale des effectifs de -25 % apparaît en 1969, due à la sécheresse de 1968.

La baisse se poursuit régulièrement jusqu'en 1973, où elle atteint son maximum : 1 115 000 bovins en 1973 contre 2 500 000, précédemment en 1968, soit une baisse d'effectifs de 1 385 000, (55,4 %). La sécheresse de 1972-1973 a été la plus dure pour l'ensemble du cheptel.

Un autre tableau provenant de la FAO (1) montre la reconstitution progressive des effectifs du cheptel après la dure sécheresse de 1972 - 1973.
tableau no 7-2

Il ressort de ces chiffres que les effectifs des ovins-caprins, des chamelins, des asins et des équins se sont bien reconstitués depuis la sécheresse de 1972 - 1973, et ont même dépassé les effectifs existants juste avant le cycle de sécheresse commencé en 1968.

Par contre, le cheptel bovin est plus long à se reconstituer :

- en 1978, soit 10 ans après, l'effectif des bovins n'a toujours pas atteint celui de 1968, et se situe autour de 1 500 000 têtes, contre 2 500 000 têtes avant la sécheresse.

Il faut être prudent dans l'interprétation de la diminution du cheptel national, car elle ne reflète pas nécessairement la mortalité : en effet, une partie importante du cheptel a quitté le territoire mauritanien durant la sécheresse en quête de pâturages, même si l'eau ne manquait pas dans les puits ; ces troupeaux migrants ne seraient pas entièrement retournés en Mauritanie. (2)

D'autre part, selon le 3e plan économique et social de la Mauritanie, l'année 1973 s'est caractérisée par des abattages et des exportations excessives causés par l'insuffisance des pâturages ; grâce à de bons pâturages en 1974 et 1975 (3) le cheptel mauritanien se trouve sur la voie de reconstitution des effectifs d'avant la sécheresse.

(1) tableau constitué d'après le questionnaire pour l'annuaire de la production de 1978.

(2) et (3) d'après le rapport de Mission sur le développement de l'élevage et des forêts en Mauritanie - 2 juillet - 31 Juillet 1975 - FAO-ROME, 1975.

7-4 - LE SUD - OUEST ET LE SUD - EST

Deux grandes zones d'élevage s'individualisent en Mauritanie.

Le Sud - Ouest et le Sud - Est.

Le Sud - Ouest a perdu la place qu'il occupait au profit du Sud - Est pour plusieurs raisons :

- d'une part, la période de sécheresse de 1968 - 1973 a décimé un grand nombre d'animaux par sa rigueur, dans le Sud - Ouest, alors que l'ensemble du Sud - Est était moins affecté : ainsi, la 5e et la 6e régions, (le Trarza et le Brakna) ont accusé durant cette période (1) une diminution du cheptel de l'ordre de 65 %, alors qu'elle n'était que de l'ordre de 15 à 20 % dans le Sud - Est (1ère région, 2e région, et 3e région).
- la présence d'un réseau relativement dense de puits (confère carte) dans le Trarza et le Brakna a provoqué la concentration d'un grand nombre d'hommes et d'animaux, au-delà de ce que pouvait supporter le milieu. De plus, la nappe du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien dans laquelle s'alimentent la plupart des puits du Sud - Ouest n'a pas été sensiblement affectée par la récente série d'années très sèches.

Il en a résulté une destruction considérable par surexploitation des parcours pastoraux dont la productivité dépend directement de l'importance des pluies. Ces parcours étaient déjà fortement surexploités avant la sécheresse, précisément à cause de la surabondance des points d'abreuvement permettant d'y maintenir des animaux en nombre excessif.

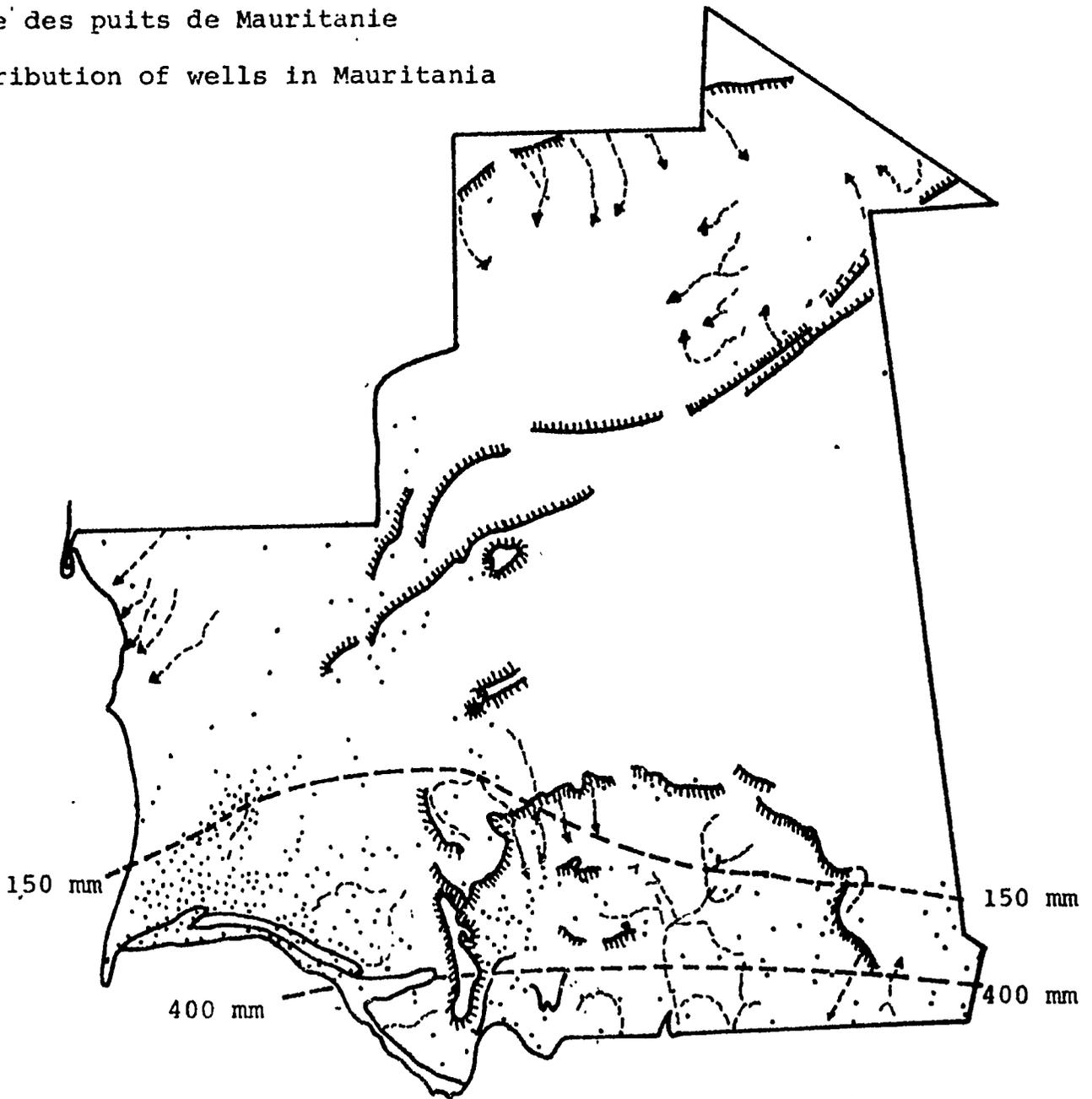
Le déséquilibre existant entre les disponibilités en eau, d'abreuvement et en fourrage naturel s'est accentué brusquement à partir de 1970 (2), ce qui a conduit à une destruction inquiétante du couvert végétal suivi d'une hécatombe dans les troupeaux. Les animaux sont morts de faim et non de soif (3).

Il faut préciser que le Sud - Ouest, moins enclavé que le Sud - Est en raison de voies de communications relativement nombreuses, dont le fleuve Sénégal, était tourné vers des grandes villes comme Saint-Louis et Dakar, qui polarisent l'activité économique de la région.

(1) Sources : Rapport de mission sur le développement de l'élevage et des forêts en Mauritanie - FAO - ROME, 1975.

(2) et (3) Sources : Rapport de la mission sur le développement de l'élevage et des forêts 2 juillet 1975 - FAO.

Carte des puits de Mauritanie
 Distribution of wells in Mauritania



LEGEND

- | | | |
|---|--------------|--------------|
|  | Escarpments | Escarpements |
|  | Wells | Puits |
|  | Water cours; | Cours d'eau |
|  | Isohyetal | Isohyètes |
| | lines | |

Donc pour des raisons de débouchés et d'accessibilité, le Sud - Ouest s'est d'avantage développé que le Sud - Est isolé, loin de la côte, attirant les hommes et le cheptel. Ces derniers sont devenus trop nombreux par rapport aux capacités de charge du milieu, d'où les résultats désastreux de la période de sécheresse de 1968 - 1973. Le Sud - Est n'a pas été épargné par la sécheresse, qui a sévi en Mauritanie en 1972 - 1973 de manière assez généralisée. Par contre, en 1968, la sécheresse fut beaucoup plus accentuée dans le Sud - Ouest.

Le tableau ci-dessous montre les variations régionales du déficit pluviométrique pour la période 1971 - 1973 (1)

Tableau no 7-3

Régions	Moyenne normale des pluies (en mm)	1971	1972	1973	Moyenne annuelle 1971 1973	Déficit par rapport à la moyenne normale
1ère région Néma	315,0	237,5	267,9	220,4	241,9	23 %
2e - Aïoun	315,9	146,0	144,5	141,0	143,8	54,5%
3e - Kiffa	352,5	163,7	119,7	176,1	153,1	49 %
6e - Rosso	287,4	125,6	53,0	166,1	114,9	60 %
Boutilimitt	204,2	78,5	46,1	44,6	56,6	72 %
District de Nouakchott	135,5	17,9	72,2	79,9	56,6	58 %

(1) d'après J. ROBERT PITTE - La Sécheresse en Mauritanie - Novembre - Décembre 1975.

Il fait ressortir des déficits pluviométriques plus importants dans le Sud - Ouest.

Selon un rapport de la FAO, établi en 1975 (1), la faiblesse des précipitations a réduit simultanément les disponibilités en eau d'abreuvement et en fourrage des 1ère, 2ème et 3ème région ; mais les troupeaux ont migré à temps vers le Sud du pays, vers le Sénégal et le Mali, ce qui expliquerait les pertes moins importantes du cheptel dans le Sud - Est, qui n'a pas subi une surcharge et une dégradation aussi prononcée que dans les 5e et 6e régions (Trarza et Brakna), comme la mission RAMS DU 4/10/1979 a pu le constater sur le terrain.

Avec 40 % des bovins mauritaniens en 1960;
 54 % " " " " 1970;
 74 % " " " " 1973; (2)

Le Sud - Est (1ère, 2ème, 3ème et 10ème régions) a pris une importance considérable en tant que grande région d'élevage du pays et ce, pour les raisons que nous avons évoquées plus haut.

D'autres chiffres, confirment cela de manière éclatante (3) :
 Fin 1974, le Sud- Est (1ère, 2ème, 3ème et 10ème régions) possédait :

75 % du cheptel bovin de la Mauritanie ;
 72 % " " ovin " " "
 68 % " " caprin " " "

Le graphique n°7.7. montre l'évolution du cheptel bovin sur 25 ans (1950-1975) : il fait ressortir la place prépondérante prise par le Sud - Est au profit du Sud - Ouest à l'occasion de la période de sécheresse de 1968-1973.

(1) Rapport de la mission sur le développement de l'élevage et des forêts - 2 Juillet - 31 Juillet 1975 .

(2) et (3) Sources : l'Elevage au Sud - Est mauritanien - Tome II - situation actuelle - FED - Juillet 1976.

Deux tableaux, l'un pour le Sud - Est, l'autre pour la Sud - Ouest, font apparaître les différenciations régionales relatives à l'évolution du cheptel mauritanien durant la période de sécheresse de 1972 - 1973 (1) tableau no 4 et 5

- le Sud - Ouest a perdu une proportion très importante de bovins :
 - 84 % dans la 6eme région (Rosso)
 - 80 % " " 5eme " (Aleg)
 - 50 % " " 4eme " (Kaédi)

- les pertes sont nettement inférieures dans le Sud - Est puisque la 1ère région (Néma) n'a perdu que 33 % des effectifs bovins, la 2eme région (Aïouf) 44 % , et la 3eme région (Kiffa) a même accusé un accroissement de 21 %.

Les pertes en ovins - caprins ont été les plus fortes dans la 4e région (Kaédi).

L'effectif camelin a baissé de 54 % dans la 5e région (Aleg) et de 20 % dans la 6eme région (Rosso), alors que partout ailleurs, il s'est accru dans des proportions souvent énormes.

Certaines croissances ou diminution excessives rendent compte davantage de migrations de pasteurs, entre 1971 et 1973, que de pertes; pour cette raison, il faut être très prudent dans l'interprétation de l'évolution du cheptel... D'autre part un certain nombre d'animaux a été décimé par les maladies qui ont touché les individus affaiblis.

(1) d'après J. ROBERT PITTE - La sécheresse en Mauritanie - Novembre - Décembre 1975 .

Tableau 7-4

Cheptel	4e Région Kaédi	5e Région Aleg	6e Région Rosso
<u>BOVINS</u>			
31-12-71	300 000	400 000	250 000
31-12-73	150 000	80 000	40 000
Evolution	- 50 %	- 80 %	- 84 %
<u>OVINS-CAPRINS</u>			
31-12-71	456 000	920 000	517 000
31-12-73	250 000	700 000	400 000
Evolution	- 45 %	- 23 %	- 22 %
<u>CAMELINS</u>			
31-12-71	8 000	175 000	326 000
31-12-73	50 000	80 000	268 000
Evolution	+ 525 %	- 54 %	- 20 %

Tableau n^o 7-4 : Evolution du cheptel au cours de la sécheresse dans le Sud-Ouest mauritanien par région.

(1) d'après J. ROBERT PITTE. "La sécheresse en Mauritanie" in Annales de géographie n^o 466, p. 651 - Nov. - Déc. 1975, citant des sources de la Direction de l'élevage.

Tableau 7 -5

Cheptel	1 ère Région Néma	2e Région Aïoun	3e Région Kiffa
<u>BOVINS</u>			
31-12-71	400 000	300 000	330 000
31-12-73	270 000	170 000	400 000
Evolution	- 33 %	- 44 %	+ 21 %
<u>OVINS-CAPRINS</u>			
31-12-71	2 275 000	2 400 000	977 000
31-12-73	1 900 000	1 800 000	650 000
Evolution	- 16 %	- 25 %	- 33 %
<u>CAMELINS</u>			
31-12-71	80 000	70 000	41 000
31-12-73	100 000	80 000	100 000
Evolution	+ 25 %	+ 14 %	+ 124 %

(1) Tableau n° 7-5 : Evolution du cheptel au cours de la sécheresse dans le Sud-Est mauritanien par région.

(1) D'après J. ROBERT PITTE - La sécheresse en Mauritanie - Annales de géographie n° 466; p. 651 - Novembre - Décembre 1975 - citant des sources de la Direction de l'élevage.

7-5 - LES MIGRATIONS PASTORALES : TRANSHUMANCE ET NOMADISME :

Pour des raisons d'environnement (pâturages et eau), les animaux ne peuvent survivre que si on leur fait entreprendre régulièrement de longs déplacements selon la saison.

Dans la transhumance, qui est surtout le fait des peulhs (1), la communauté humaine n'accompagne pas le troupeau, qui est confié à la garde du berger ; elle demeure dans les villages et s'adonne à la culture.

Le nomadisme implique que toute la communauté humaine (2), vivant dans un campement mobile suit le troupeau dans sa migration. Il est pratiqué par les maures.

La transhumance peulh ne dépasse guère l'isohyète 450 mm ; de ce fait, elle se situe essentiellement dans le Centre Sud (Guidimaka) et le Sud-Est du pays, et recouvre la zone des cultures sous plume ; l'essentiel du cheptel des peulhs est constitué par des Bovins (Zébus GOBRA). Selon J. Pierre HERVOUET (3), les peulhs, dans le Centre Sud de la Mauritanie, possédaient plus de 80 % du cheptel bovin régional ; c'est dire à quel point les peulhs sont les "tenants" de l'élevage bovin au Sud de l'isohyète 450 mm.

Le nomadisme maure est beaucoup plus étendu spatialement, car il concerne :

- Les camelins, qui se répartissent sur l'ensemble du territoire mauritanien au Nord de l'isohyète 450 mm.
Les maures monopolisent l'élevage des camelins.
- Les Bovins :
Le zébu maure atteint l'isohyète 200 mm au Nord, et parfois l'isohyète 150 mm.
- Les Ovins -Caprins : qui se retrouvent un peu partout en Mauritanie (Ils sont détenus en grande majorité par les maures)

(1) et (2) d'après Charles TOUPET et Ndiawar KANE
P. 43 - Atlas de Mauritanie - 1977.

(3) P. 84 in Stratégies, d'adaptation différenciées à une crise climatologique - L'exemple des éleveurs - agriculteurs du Centre - Sud Mauritanien - 1969 - 1974.

- Les migrations pastorales sont liées à la distribution des pluies.
- Les éleveurs sahéliens passent la saison sèche le plus au Sud (Maure et Peulhs) et profitent de la remontée de la mousson pour atteindre des pâturages plus septentrionaux au coeur de l'été (1). L'époque et l'itinéraire sont presque toujours les mêmes. Pendant la saison des pluies (de juillet à Septembre), les troupeaux se déplacent vers le Nord, là où la pluviosité est suffisante pour assurer des herbages verts et alimenter les points d'eau.

En Octobre - Novembre commence la saison sèche et les mares où se trouvent les animaux s'assèchent graduellement.

Le déplacement vers le Sud commence à ce moment là, par étapes, en fonction des points d'eau.

Vers le mois de Décembre, tous les pasteurs sont groupés autour des points d'eau permanents (puits ou cours d'eau).

Ils y resteront jusqu'au début de la prochaine saison des pluies, passant le plus fort de la saison sèche sur des pâturages composés de chaumes de graminées, de rares légumineuses et de quelques arbres qui fournissent un complément d'alimentation très utile aux animaux.

La durée des déplacements varie selon la région ; certains troupeaux vont jusqu'au Mali et au Sénégal et les mouvements sont extrêmement réguliers si rien ne les entrave (2). En général, les pasteurs reviennent vers les mêmes pâturages, en suivant les mêmes routes de transhumance, et il est fréquent que les puits soient considérés comme appartenant à certaines familles ou à certains groupes.

Les "facteurs externes qui peuvent modifier le cours des choses sont le manque d'eau (lorsque les puisards, le long de la route suivie se sont asséchés) ou le manque de pâturages dû à l'insuffisance des précipitations (sécheresses ou encore les feux de brousse. Lorsqu'il y a surpâturage, pendant la saison sèche, autour d'un point, d'eau il peut être abandonné s'il ne se révèle plus d'aucune utilité (3).

(1) p.43 - Atlas de Mauritanie - 1977.

(2) in Situation et Perspectives de l'économie mauritanienne- BIRD - VOL II - 1971.

(3) cas fréquemment observés dans le Trarza (Mission RAMS du 19/6/79 au 21 / 6 / 1979)

LEGENDE DE LA CARTE DE L'ELEVAGE EN MAURITANIE.

LEGEND OF THE MAP OF LIVESTOCK RAISING IN MAURITANIA

Source: Adapté de l'atlas "JEUNE AFRIQUE" 1977

Adapted from the atlas "JEUNE AFRIQUE".1977

■ Cattle-Bovins 50 000

● Camels-Camelins 50 000

● Camels-Camelins 10 000

▲ Summer camp-Campement d'été
 ▲ Nomads'migration axis-Axe de nomadisation
 △ Winter camp-Campement d'hiver

▽ Sheep-Goats. Ovins-Caprins 250 000

▽ Sheep-Goats Ovins-Caprins 50 000

— Northern limit of Peulh transhumance-Limite septentrionale
 de la transhumance Peulh

----- 150 mm Isohetal line- Isohyète 150 mm

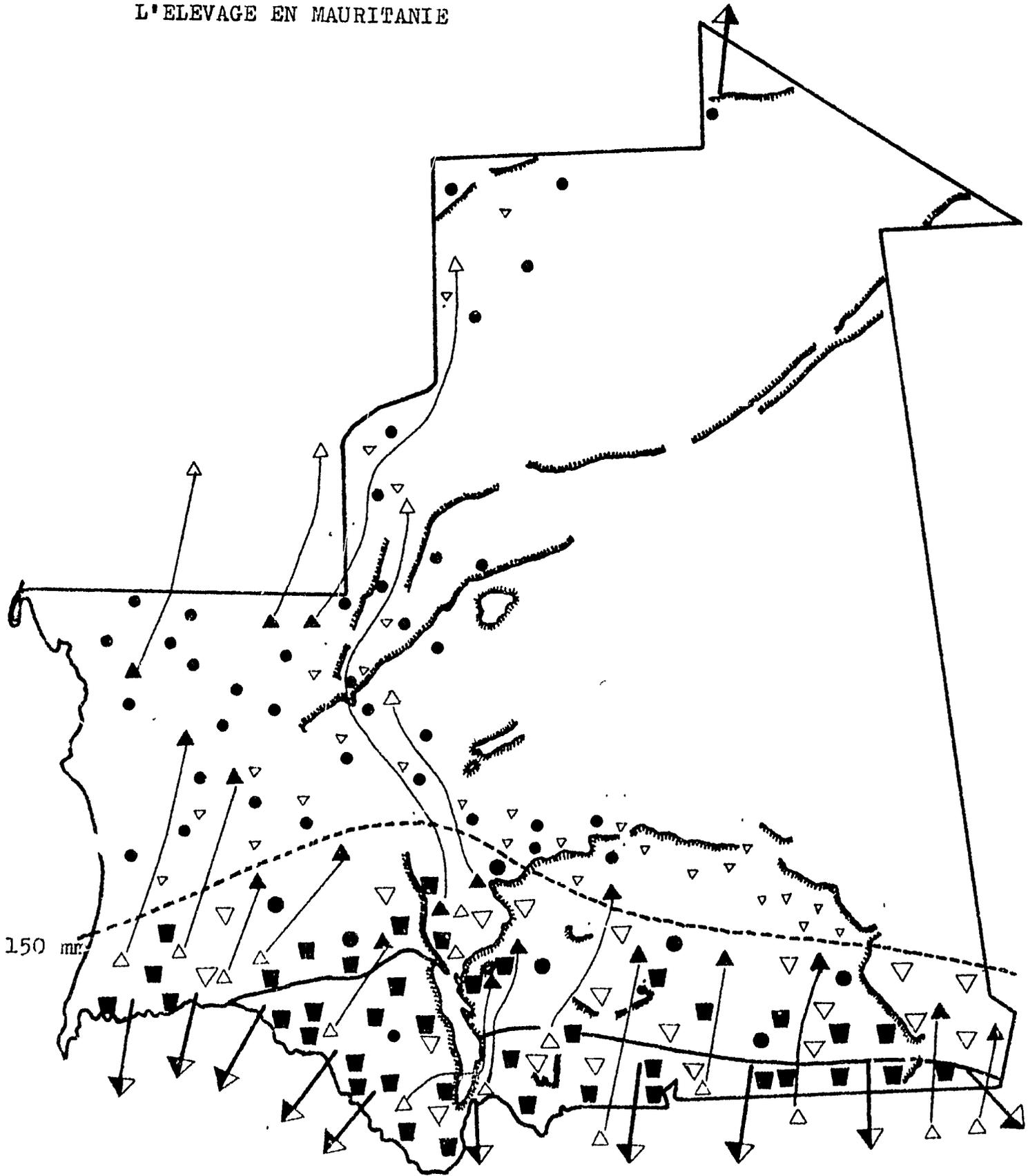
▬ Escarpments-Escarpements

➔ Exportation live animals-Exportation du bétail sur pied

FIG. 7-6

LIVESTOCK RAISING IN MAURITANIA

L'ELEVAGE EN MAURITANIE



SCALE 0 100 200 300km

ECHELLE: 1/6 500 000

ADAPTED FROM ATLAS DE MAURITANIE, 1977.

. Les éleveurs maures de la bordure sahélo-saharienne et du Sahara pratiquent des déplacements inverses : ils restent le plus au Nord au cours de la saison sèche, pour profiter des pluies d'hiver, et descendent vers le Sahel au moment des pluies estivales (1) (voir carte).

. Depuis le début du XXe siècle, les nomades ont tendance à acheter ou à créer des palmeraies et à faire cultiver des champs de mil et de sorgho par leurs anciens esclaves ; aussi en viennent-ils à demeurer longtemps près de l'Océan au moment de la récolte des dattes (Gatna en juillet) ou près des terrains de culture à l'époque des récoltes. Ils deviennent des semi-nomades. Chez les Ahel Boulobat (2), il est ainsi possible de distinguer les campements de chameliers qui suivent le rythme des pluies tout en s'arrêtent, au moment de la Gatna, auprès de la palmeraie et les campements de pouviens, dont les mouvements sont de bien moindre ampleur et liés non seulement aux pâturages, mais aussi aux terrains de culture.

G - LES PASTEURS FACE A LA SECHERESSE

Durant la récente de sécheresse, de nombreux éleveurs ont dû abandonner leur activités d'élevage et se sédentariser dans des villes, leur cheptel étant décime.

Selon une étude de Jean-Pierre HERVOÛET (3), les réactions face à la crise climatique ont été fort différentes en fonction des groupes ethniques, et se traduisent nettement au niveau de la perte en animaux, où seuls des groupes peulhs (Foulabé et Foulbé Walo) ont réussi leur adaptation pastorale dans le Centre - Sud mauritanien.

De nombreux groupes maures ont abandonné leur genre de vie traditionnel, tandis que les peulhs ont tenté en général de surmonter la crise...

Le mode d'exploitation de l'espace, par manque de main-d'oeuvre d'une part et par séparation sociale entre élevage et agriculture d'autre part, a contraint la société maure à passer du nomadisme à un semi-sédentarisme où les intérêts de l'animal sont sacrifiés : les transhumance de saison sèche se font d'abord en direction des lieux de production céréalière et non vers les pâturages les plus satisfaisants...

(1) et (2) p. 43 - in Atlas de Mauritanie - 1977

(3) Stratégies d'adaptation différenciées à une crise climatique. L'exemple des éleveurs agriculteurs du Centre - Sud mauritanien. 1969 - 1974

Les pertes subies par la société maure trouvent leur origine dans des problèmes d'adaptation à des situations nouvelles que la sécheresse n'a fait que révéler avec gravité...

Toujours selon l'auteur, seuls des groupes agro-pastoraux portant au bétail un intérêt autre que purement économique ont résisté à la période de sécheresse, et seuls les groupes qui sont partis en transhumance vers des zones non surchargées et qui ont pratiqué un encadrement strict du troupeau, au détriment du bien-être temporaire des bergers, ont connu des pertes relativement faibles, ce qui est le cas de certains groupes peulhs.

Pour plus d'informations à ce sujet il est nécessaire de se référer à l'étude sociologique (B 5).

L'attitude la plus lourde de conséquence pour l'environnement serait la position du berger lors des déplacements de son troupeau (1) :

Un troupeau laissé à lui-même gaspille énormément, une partie seulement du potentiel fourrager est exploité par les animaux, le reste étant très souvent détruit par le piétinement des bœufs qui se déplacent constamment.

Par contre, un troupeau guidé et commandé par le berger progresse beaucoup plus lentement en exploitant au maximum la zone de parcours choisie pour chaque jour, en évitant le gaspillage de ressources naturelles déjà rares... Le berger qui marche devant son troupeau se comporterait donc en "protecteur" de la nature, les limites du surpâturage étant beaucoup moins vite atteintes grâce à un gaspillage réduit.

Mais en raison de la crise actuelle de la fonction de berger, cette attitude qui consiste à marcher devant le troupeau devient de plus en plus rare et il est de plus en plus fréquent de voir des troupeaux seuls, sans gardiens.

Ainsi la diminution des soins apportés à la conduite du troupeau peut entraîner une aggravation des conséquences de la sécheresse sur la couverture végétale, et par là activer la désertisation.

Désertisation qui a ensuite des conséquences directes sur le croît du troupeau ou sa survie.

(1) Sources : J. Pierre HERVOUET - L'attitude du pasteur et la désertisation
Notes africaines n° 140 - 1973.

7-7 - CONCLUSION

La récente période de sécheresse a montré qu'une surcharge du milieu a des conséquences catastrophiques lorsque l'équilibre entre la disponibilité en pâturages et le nombre d'animaux est rompu, ce qui s'est produit dans le Sud-Ouest, Or, le cheptel mauritanien est actuellement en voie de reconstitution : il est à craindre dans cette optique que d'autres crises climatiques pouvant survenir, la situation dramatique engendrée par la dernière phase de sécheresse ne se reproduise à l'avenir...

De trop grandes concentrations de points d'eau ont des effets à la longue négatifs sur les pâturages, aussi les programmes d'hydraulique pastorale doivent-ils être prudents, et éviter que ne se reproduisent les erreurs du Trarza en particulier.

Les superficies destinées aux cultures fourragères sont encore trop modestes pour subvenir aux besoins actuels du cheptel en période de soudure (Centre de Rosso et Ranch d'embouche de Kaédi). Selon les conclusions d'un rapport de la FAO datant de 1975 (1), la production de fourrages en grande quantité dans les grands périmètres irrigués peut théoriquement mettre l'élevage mauritanien à l'abri d'une nouvelle disette de durée anormale, mais pas avant 10 voire 15 ans, et à condition d'assurer par des actions encore à définir, la liaison entre l'élevage extensif et l'agriculture intensive. Le développement des cultures fourragères irriguées n'est pour l'instant prévu et existant que dans la vallée du fleuve Sénégal. Qu'advient-il des zones d'élevage situées loin des zones de production de cultures fourragères ? En effet, en milieu pastoral traditionnel, loin des cours d'eau permanents, la maîtrise de l'eau doit être obtenue par de petits barrages, des puits et des forages profonds ou non. Or, toujours selon le même rapport de la FAO (2) dans aucun cas les puits et les forages existants ou prévus ne permettront de produire du fourrage en quantité suffisante et à des prix raisonnables pour assurer, même dans une proportion minime, l'affouragement des troupeaux en période de disette ; la maîtrise de l'eau, en milieu pastoral ne pourra donc que résoudre le problème d'abreuvement et elle risque d'avoir une influence négative qui ira en s'accroissant sur la production des pâturages naturels si un système d'exploitation rationnel des parcours n'est pas instauré au plus vite (3)...

(3) Rapport de la mission du développement de l'élevage et des forêts en Mauritanie - Juillet - 31 Juillet 1979

AnnexeLes Départements déclarés Sinistrés
pour la période 1979/80 (1)

Tableau 7-6

Départements sinistrés	Effectifs	
	Bovins	Petits Ruminants
Oualata, Nema	85.000	520.000
Tamchakett	58.000	250.000
Bcumdeit, Kiffa, Kankossa	270.000	900.000
Tagant	30.000	200.000
Magta-Lahjar, Boghé	200.000	1.200.000
M'Bout	150.000	250.000
Boutilimit	10.000	100.000
Inchiri, Adrar	1.000	100.000
Totaux	804.000	3.520.000

(1) Source : Evaluation de la Situation Agro-Pastorale
Campagne 1979/80
Ministère du Développement Rural - RIM
Mission conjointe Multidonateurs / Gouvernement
Novembre 1979

8. LES GRANDES ZONES DE CULTURE

8.0. Introduction

Après l'élevage, l'agriculture est en Mauritanie la principale activité du secteur rural (1) et occupe l'essentiel de la main-d'oeuvre du monde rural (85 % de la population mauritanienne appartient au secteur rural).

Pratiquée par les sédentaires, l'agriculture est une activité traditionnelle, liée à la présence d'eau, donc très localisée. Les conditions pluviométriques et le degré de maîtrise des ressources en eau dictent la répartition spatiale des cultures et leur impose des limites rigoureuses.

Répartition spatiale des cultures :

Cinq zones où la culture est possible se distinguent :

- La zone du fleuve Sénégal où se pratiquent l'irrigation et la culture de décrue dans le lit majeur inondable (Oualo) du Sénégal et du Gorgol.
- La zone de l'agriculture sous pluie qui s'étend essentiellement au sud de l'isohyète 450 mm, sur une mince bande le long de la frontière malienne, recouvrant à l'ouest le Guidimaka (selon un axe ouest-est, sud de Kaedi, M'Bout, nord de Kankossa, Timbedra, Amourj, Bassikounou).
- La zone des cultures de décrue, sur les oueds, qui se concentre essentiellement dans les hautes terres et sur les surfaces favorables à l'écoulement des eaux de pluie (cf. chapitre sur les eaux de surface).
- Le domaine des oasis occupant un vaste triangle qui englobe les hautes terres : Adrar, Tagant, Assaba, Affolé, Grand Dahr. Il est le plus souvent imbriqué dans le domaine de la culture de décrue.
- Le nouveau secteur des agglomérations urbaines où l'utilisation des eaux usées épurées a permis d'établir des jardins maraîchers (exemple : Nouakchott).

Les contraintes du milieu écologique :

La faiblesse des précipitations et surtout leur extrême irrégularité affectent les cultures et, certaines années, la culture sous pluie ne donne aucune production et les surfaces mises en culture varient considérablement.

(1) Cf. Tableau n° 1 - PIB - Secteur Rural
Sources : Ministère du Plan et des Pêches

Le tableau n° 3, "Evolution des Productions Agricoles, Période 1962-1973", illustre clairement les effets des années de sécheresse sur la production végétale.

En ce qui concerne le mil et le sorgho par exemple, la production tombe brutalement de 90.000 tonnes en 1957 à 50.000 tonnes en 1968, année de grande sécheresse, surtout dans le sud-ouest ; en 1972, la production n'est plus que de 12.000 tonnes, reflétant l'ampleur de la sécheresse cette année là.

D'autres sources montrent la régression et la stagnation des superficies cultivées en céréales et la variation corrélative de la production de 1948 à 1974 (1), à la faveur des années de forte sécheresse.

En plus des aléas climatiques, les cultures sont soumises aux attaques de nombreux déprédateurs : criquets pélerins, mange-mil, rats.

Contraintes humaines :

La survivance de structures foncières traditionnelles (la terre appartenant soit à une minorité absentéiste dans les oasis, soit à une oligarchie villageoise dans le chemama) gêne toute entreprise de rénovation. Enfin, le niveau technologique est très bas.

La production agricole, qui varie sensiblement d'une année à l'autre, est de faible ampleur (tableaux 2 et 3-3)

L'essentiel est représenté par le mil et le sorgho, mais la Mauritanie, même en bonne année, importe un certain tonnage de ces céréales du Sénégal et du Mali. Comme le montrent les chiffres suivants, les importations de céréales de la Mauritanie vont croissant :

(D'après les FAO Trade Year Books)

1969	36.492 tonnes
1970	60.800 -
1971	78.000 -
1972	80.000 -
1973	88.000 -

(1) Voir tableau n° 3 "Evolution de la Production Agricole (Céréales)"

Sources : Equipe des Cultures sèches - CILSS - Mars 1977

Tableau n°8-1

Produit intérieur brut par genre d'activité économique 1970 - 1978
aux prix courants (millions d' UM)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<u>Secteur Rural</u>	<u>3 514</u>	<u>3 491</u>	<u>3 328</u>	<u>2 932</u>	<u>4 078</u>	<u>5 207</u>	<u>6 271</u>	<u>6 195</u>	<u>6 286</u>
Agriculture	820	750	420	281	379	366	477	351	326
Elevage	2 200	2 300	2 380	1 832	2 756	4 004	5 074	5 060	5 143
Pêche	450	395	480	770	890	730	650	685	70
Sylviculture et exploitation forestière	44	46	48	49	53	57	60	64	67

Tableau ~~no~~ 3-2 Evolution des productions agricoles (en Tonnes)

Années	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Mil et Sorgho	90 000	90 000	90 000	100 000	90 000	90 000	50 000	100 000	82 000	/	12 000	37 000
Mâis	3 400	3 700	4 000	4 000	3 000	2 000	4 000	4 000	800	400	/	/
Blé et Orge	200	200	200	300	300	200	200	300	200	/	200	250
Niébé	5 300	5 800	6 600	7 300	8 000	8 300	500	1 100	10 000	/	400	2 000
Légumes	400	400	500	600	700	400	300	400	700	/	450	1 000
Dattes	11 370	10 500	9 500	9 100	9 600	10 900	11 700	11 400	14 600	/	9 800	9 320

Tableau no 8-3

Evolution des superficies cultivées et de la production agricole (céréales)

	Production Totale	Superficie cultivée
1948 - 52	58 000 T	83 000 ha
1952 - 56	58 000 T	83 000 ha
1961 - 65	98 000 T	261 000 ha
1967 - 68	90 000 T	107 000 ha
1969 - 71	93 000 T	272 000 ha
1972 - 74	41 000 T	187 000 ha

Source : CILSS - Equipe des cultures sèches Mars 1977.

8.1 La Vallée du Fleuve Sénégal

Trois types de cultures sont pratiqués dans la vallée du fleuve Sénégal :

- la culture de décrue, dans le Oualo (lit majeur du fleuve et de ses annexes - Gorgol, lac Rkiz, oued Gorfa - inondé par les crues annuelles),
- la culture irriguée du riz,
- la culture sous pluie sur le dierj (berges du fleuve non inondées par les crues).

8.1.1 La Culture de Décrue du Oualo

La vallée du fleuve Sénégal dispose de ressources considérables en eaux de surface, mais celles-ci sont très irrégulièrement réparties dans le temps, passant de quelques milliers de m³/s pendant la crue à moins de 10 m³/s pendant l'étiage.

L'amplitude de la crue du fleuve, en premier lieu, fixe les superficies cultivables dans le oualo. Dans la vallée moyenne du Sénégal, par exemple, une faible crue, en 1944, permet de mettre en culture 80.000 ha, une crue moyenne en 1947, 120.000 ha et une forte crue en 1950, 180.000 ha (1).

Souvent, toutes les superficies inondées ne peuvent être effectivement cultivées, faute de bras.

Les années de forte sécheresse, la crue du fleuve est de très faible ampleur, affectant gravement les superficies cultivées et la production agricole :

- en 1972, la crue du fleuve accuse un déficit énorme ; des observations effectuées à Bakel le montrent : le volume d'eau moyen qui s'écoule annuellement à cet endroit est de 24 milliards de m³ et le volume de la crue dépasse, 9 années sur 10, 13 milliards de m³ ; or, en 1972, il n'a coulé que 8,33 milliards de m³. Le débit a culminé à 1428 m³/s alors que le débit maximum normal est de 4700 m³/s (2).

(1) Source : Charles Toupet - La Mauritanie - 1977

(2) D'après André Lericollais - La Sécheresse et les Populations de la Vallée du Sénégal - Communication au Colloque de Nouakchott - 17-19 déc. 1973 - Les Nouvelles Editions Africaines

En 1972, la crue étant pratiquement inexistante, les paysans n'ont pu cultiver que des bandes de terrain extrêmement étroites dans le oualo : 15.000 ha d'après l'estimation de la FAO. La production probable pour l'ensemble des cultures de oualo n'atteint pas les 10 % du chiffre normal (1).

Le déficit des récoltes céréalières -mil, sorgho, maïs, riz- a été d'environ 90 % dans le oualo et sur le diéri du fleuve (2) cette année-là.

En 1979, la crue du fleuve Sénégal a été inférieure à celle de 1972 : le fleuve n'a pratiquement pas inondé le oualo (3) et n'a atteint que la cote maximale de 6,20 mètres ; la décrue a été très rapide, le niveau étant retombé à la cote 3,20 mètres à la fin du mois d'octobre (cotes relevées à Bakel). Le oualo du fleuve Sénégal a été cultivé sur moins de 8000 ha et les rendements attendus sont très faibles (4). En revanche, le oualo du Gorgol et de l'Oued Gorfa a pu être mis en culture et 20.000 ha auront un rendement moyen de 300 kg/ha à 350 kg/ha.

La production nette est estimée à 2600 tonnes de mil et de sorgho, ce qui est très faible (5).

La superficie cultivée en décrue dépend donc de l'ampleur de la crue. En bonne année, la culture de décrue couvrirait jusqu'à 60.000 ha et descendrait à 3000 ha pour une crue très faible ; les rendements vont de 3 à 5 quintaux en fonction des sols et des dates de décrue ; le secteur de décrue de la vallée fournit les trois quarts de la production totale (6).

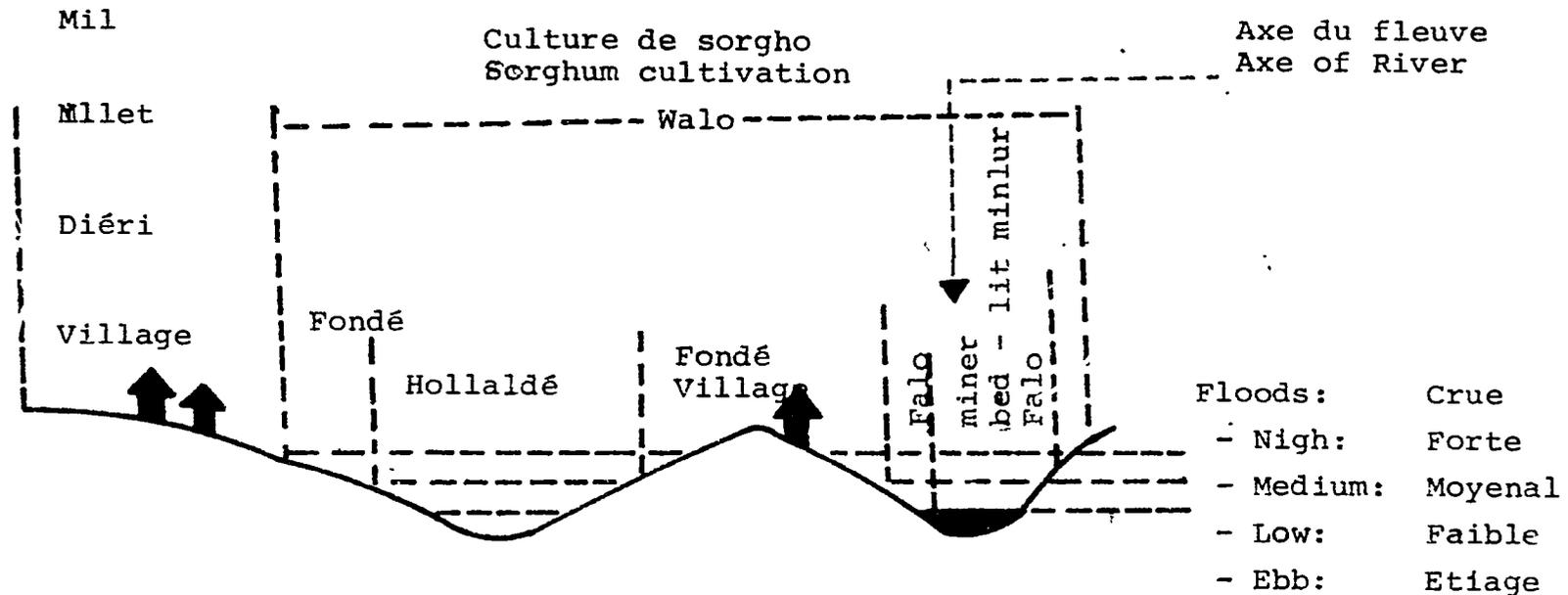
(1) D'après André Lericollais - La Sécheresse et les Populations de la Vallée du Sénégal - Communication au Colloque de Nouakénot 17-19 déc. 1973 - Les Nouvelles Editions Africaines

(2) Source : Jean-Robert Pitte (1975), La Sécheresse en Mauritanie - Annales de Géographie n° 466

(3), (4) et (5) : Source : Evaluation de la Situation agro-Pastorale Campagne 1979/80 - Ministère du Développement Rural - Mission Conjointe Multidonateurs / Gouvernement - RIM

(6) D'après: Equipe des Cultures Sèches - Club des Amis du Sahel CELLS - RIM - Mars 1977

Cross Section of Terraines in Senegal River Valley
 Coupe schématique des terrains de la vallée du fleuve
 Sénégal



Walo: Floodland cultivation (sorghum) - Cultures de décrue

Falo: Floodland vegetable cultivation - cultures maraichères à la décrue

Diéri: Winter millet cultivation - Culture d'hivernage du petit mil

See annex for explanation of the following local terms:

Voir en annexe la signification des termes locaux utilisés

Walo - Diéri - Fondé - Hollaldé - Falo -

Répartition des cultures dans le Oualo (voir croquis) (1) :

Le sorgho (*Sorghum cernuum*) qui constitue la base de l'alimentation, domine. Il occupe, selon Charles Toupet, 98,5 % des champs de hollaldés, 62,8 % des champs de fondé et 50 % des champs de falo (2) (voir en annexe la définition des termes utilisés dans la littérature du fleuve Sénégal). Sont également cultivés le maïs, les niébé, les patates douces et, de plus en plus, les légumes (surtout sur le falo).

8.1.2 La Culture irriguée du Riz

Le riz irrigué a été introduit récemment et est cultivé sous maîtrise plus ou moins complète de l'eau à la parcelle (3) :

- en petits périmètres villageois : 196 hectares en 1976 avec une production globale de 956 tonnes,
- sur le périmètre pilote de M'Pourié : 802 hectares en 1975-76 avec une production globale de 3472 tonnes,
- sur le périmètre pilote du Gorgol (dont les travaux se sont achevés au début de juillet 1977) qui possède 567 hectares à vocation rizicole, dont seulement 371 ha ont été exploités en 1973 (4).

D'autres unités sont en instance d'aménagement (ex. Boghé).

Le tableau n° 8-4 illustre la production rizicole en 1975 (5).

TABLEAU 8-4

<u>PERIMETRES</u>	<u>SURFACE (ha)</u>	<u>RENDEMENTS (t/ha)</u>	<u>PRODUCTIONS (T)</u>
Tiékanie	23,0	2,91	67,0
Dar el Barka	62,0	1,20	72,4
Lebrudou	35,0	1,55	54,5
Bakao	16,0	0,1	2,0
Vinding	38,0	3,94	153,0
Rindiao	23,0	3,8	87,4
Diavol	25,0	2,7	67,3
Sorimale	10,5	1,6	16,6
Ngorel/Guidale	14,0	6,6	92,4
M'Pourié	792,0	4,4	3450,0
TOTAUX	1038,5	=	4059,6

- (1) Source : Rapport final de l'Expert Forestier R.L. Perraudin (Points II et III) Etude Hydro-Agricole du Bassin du Fleuve Sénégal - AFR/Reg/61 - Avril 1972
- (2) "La Mauritanie" - Coll. Que Sais-je? - 1977 - PUF
- (3) Source : Club des Amis du Sahel - Equipe des Cultures Sèches
- (4) Source : Réalisation d'un Périmètre Pilote dans le Gorgol - Rapport de la Campagne d'Hivernage 1978 - SONADER - RIM - Décembre 1979
- (5) Source : Atlas de Mauritanie - Editions Jeune Afrique - 1977

Les superficies cultivées sont peu importantes, de même que les tonnages dans l'ensemble.

L'extension des nouveaux casiers rizicoles dans la moyenne vallée permet d'espérer dans l'avenir la suppression des importations de riz qui sont de l'ordre de 32.000 tonnes chaque année (1).

8.1.3 La Culture de Diéri

La culture de diéri est une culture sous pluie, qui se pratique sur une bande étroite sur les berges du fleuve Sénégal entre Rosso-Keur Massène et approximativement Kaedi. Au sud de Kaedi, le fleuve pénètre dans la zone pluviale et borde l'ouest du Littama et du Guidimaka : là, la zone de culture de diéri se confond avec la zone pluviale qui s'étend au sud de l'isohyète 450 mm.

La culture principale est le mil en saison des pluies, avec quelques niébé, arachides et beref. Les rendements sont très faibles.

C'est là que sont installés les villages dits "de diéri", occupés de façon permanente, mais dont une partie de la population émigre, en saison de décrue, vers le oualo, où existe généralement un autre village homologue dit "de oualo".

Selon une étude du CILLS (2), 30.000 actifs peuvent cultiver 40.000 ha de mil. La pluviosité pouvant être nulle à faible, la production varierait de 0 à 12.000 tonnes.

L'ensemble de la production des cultures de diéri du fleuve est en fait mal connu, difficile à évaluer, tant les superficies cultivées varient d'une année à l'autre avec la pluviométrie.

En 1972, les déficits pluviométriques dans la vallée du fleuve Sénégal ont atteint une ampleur considérable (voir tableau n°), atteignant jusqu'à 81 % à Rosso et 75 % à Dagana.

Cette année-là, les cultures de diéri ont été très affectées, surtout le petit mil (*Pennisetum*) qui occupe habituellement 85 % des champs de diéri.

En 1979, l'ensemble de la zone du fleuve Sénégal, à l'exception des environs de Rosso et de Keur Massène, a enregistré à nouveau d'importants déficits pluviométriques : Kaedi n'a reçu que 63 % des précipitations normales, et Boghé 58 %.

(1) D'après Charles Toupet et Jean-Robert Pitte "La Mauritanie" PUF - 1977

(2) Source : Club des Amis du Sahel - Equipe des Cultures Sèches - CILLS - RIM - Mars 1977

Tableau no 8-5

Pluviométrie de juin à Octobre 1972 d'après ASECNA - DAKAR
(en mm)

Stations		Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Déficit
Saint-Louis.....	1972	22	10	33	80	7	152	55 %
	Moyenne	6	44	161	97	29	337	
Rosso.....	1972	18	1	1	25	8	53	81 %
	Moyenne	8	47	119	74	32	280	
Dagana.....	1972	33	2	22	11	10	78	75 %
	Moyenne	17	56	128	88	25	314	
Podor.....	1972	4	10	58	8	25	105	68 %
	Moyenne	16	68	133	84	23	324	
Bcgné.....	1972	25	-	87	-	-	112	65 %
	Moyenne	15	73	131	76	22	317	
Kaédi.....	1972	27	9	60	22	10	128	68 %
	Moyenne	29	87	166	95	20	397	
Matam.....	1972	24	11	47	56	33	171	67 %
	Moyenne	51	129	202	122	22	526	
Bakel.....	1972	44	45	130	124	15	358	48 %
	Moyenne	68	177	234	178	38	695	
Sélibabi.....	1972	70	10	63	72	68	283	53 %
	Moyenne	70	133	217	151	35	606	

8.2 La Zone des Cultures sous Pluie

Elle s'étend dans le sud-est du pays, au sud de l'isohyète 450 mm qui marque la limite nord de ce type de culture (voir carte). Au nord de l'isohyète 450 mm, la culture sous pluie n'est plus qu'une aventure aléatoire.

Des observations effectuées (1) sur des documents satellites datant de décembre 1972 montrent, dans région des Hodhs, que la culture sous pluie peut remonter sous forme de "front pionnier" jusqu'à la hauteur de l'isohyète 350 mm environ.

La culture sous pluie occupe une mince bande le long du fleuve Sénégal sur le diéri, entre Kaedi et Rosso-Keur Massène au nord de l'isohyète 450 mm (cf. chapitre précédent); elle est très aléatoire.

Certaines tentatives de culture sous pluie sont entreprises bien au-delà des isohyètes 450 et 350 mm, par exemple entre Aleg et Magta-Lahjar, comme a pu le constater la mission de l'Unité de Recherche Géographique du RIMS au début du mois de septembre 1979 (il s'agit en général de petit mil).

La zone proprement dite des cultures sous pluie se répartit comme suit (voir carte) :

N° Région	Chef-Lieu de Région	Culture sous Pluie
4	Kaedi	Sud de la région
10	Selibabi	Guidimaka
3	Kiffa	Sud de la région
2	Aloun	" " "
1	Nome	" " "

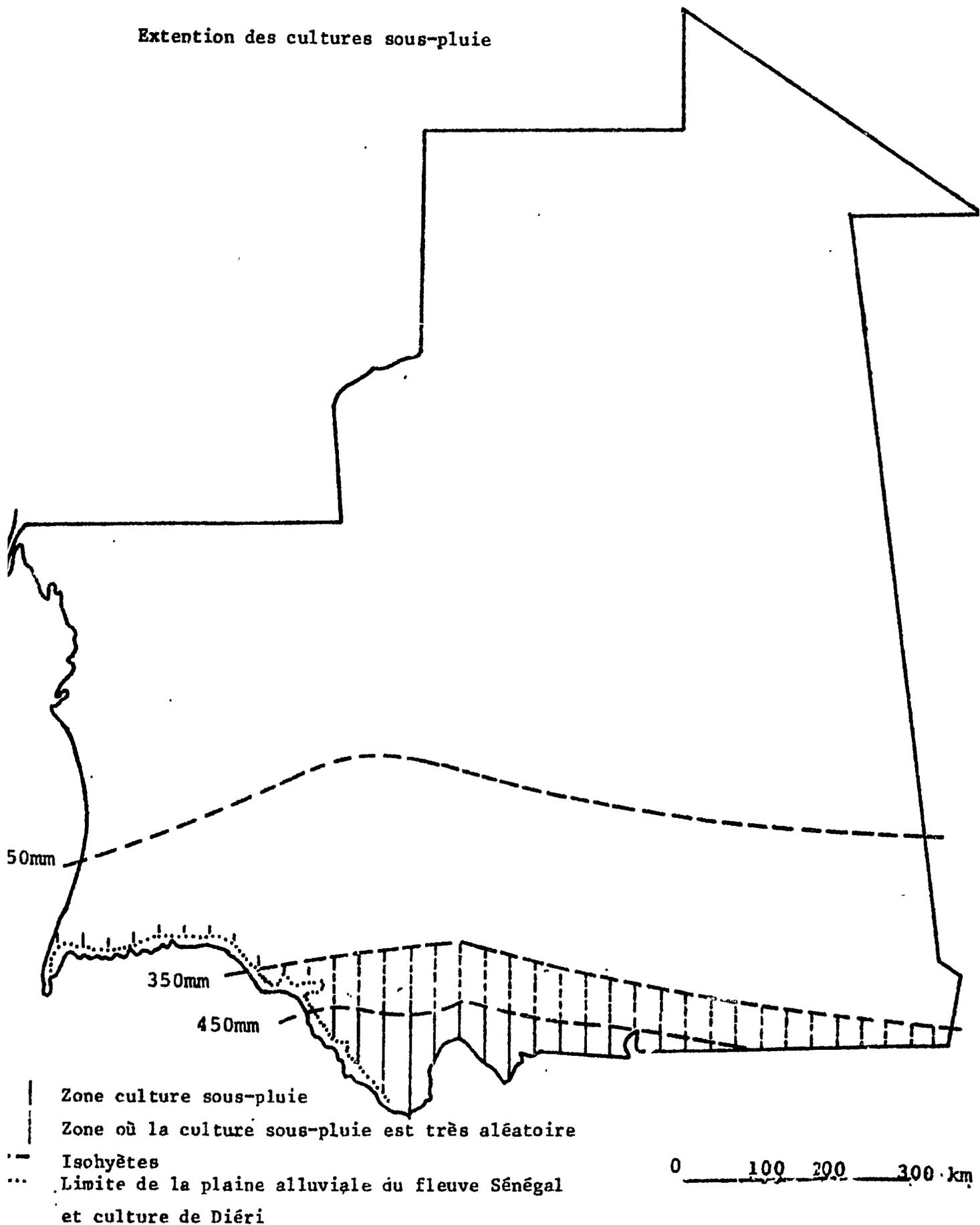
Selon une étude du CILSS (2), le secteur des cultures pluviales du sud-est comporterait quelques 110.000 hectares, mais la totalité des terres à vocation agricole ne serait pas mise en valeur à l'heure actuelle. Ce rapport estime que 50.000 actifs masculins cultivent 110.000 hectares avec un rendement fonction de la pluviométrie, qui varie de 1 à 3 quintaux à l'hectare. Soit une production de 11.000 à 35.000 tonnes.

Le projet de développement intégré du sud-est mauritanien devrait permettre de mettre en valeur quelques 45.000 ha nouveaux sous cultures de mil et de sorgho, avec diversification des cultures et introduction de la traction animale (la culture attelée a pratiquement disparu en Mauritanie).

(1) Observations de l'auteur ; se référer au chapitre concernant les eaux de surface

(2) Source : Club des Amis du Sahel - Equipe des Cultures Sèches - CILSS - RIM - Mars 1977

Extention des cultures sous-pluie



D'après l'auteur

8.2.1 Les Principales Cultures Vivrières et les Pratiques Culturelles (1)

Sorgho et mil font l'objet d'une quasi monoculture ; ils représentaient en 1967 près de 80 % des surfaces cultivées (et davantage s'il n'est pas tenu compte du niébé cultivé en association).

Le maïs représentait en 1967 environ 2 % des superficies cultivées dans la zone pluviale du sud-est.

Le niébé (*Vigna sinensis* ou "haricot") est cultivé en association avec des mils et sorghos ; il représentait 10 à 20 % des superficies cultivées en 1967 dans les Hodhs et l'Assaba.

L'arachide : bien que les sols sableux du sud-est mauritanien soient théoriquement très favorables à l'arachide, la faible pluviosité de cette région en interdit pratiquement la culture, à l'exception des zones les plus arrosées du Guidimaka. En 1967, moins de 7 % des superficies étaient plantées en arachide.

Le riz pluvial : il est cultivé dans certaines zones inondées du Guidimaka et ne concerne que de faibles superficies (riz flottant...).

Les pratiques culturelles du sud-est sont traditionnelles, de type extensif et paraissent dans l'état des techniques actuelles assez bien adaptées aux sols et climats de cette région ; l'extension des surfaces apparaît souvent comme une compensation aux faibles rendements (2), sols médiocres, pluviométrie irrégulière et insuffisante. Tous les travaux agricoles sont manuels (daba, houe etc...).

Les cultures de mils et de sorghos ne sont jamais pures. Les différentes variétés cultivées dans la région se trouvent très fréquemment et volontairement mélangées sur le même champ. En effet, les paysans espèrent ainsi obtenir un maximum de production, même en cas de sécheresse ou d'attaques importantes de parasites et déprédateurs ; le niébé est presque toujours associé à ces cultures si les sols ne sont pas trop épuisés.

Les techniques sont ancestrales : le débroussaillage, le semis, la récolte, les battues contre les singes et les phacochères sont l'affaire des hommes, tandis que femmes et enfants tentent de préserver la récolte des atteintes des mange-mils (*Quelea quelea*). La jachère est de règle.

(1) et (2) Source : Cultures Vivrières dans la Zone Pluviale du sud-est Mauritanien - Possibilité de Développement - BDPA Opération 1.06.67

Les Soninkés, les Peuls et les Harratines sont les groupes ethniques qui pratiquent l'agriculture sous pluie dans la zone du sud-est considérée (ainsi que quelques Bambaras dans l'extrême sud-est du pays, au sud de Néma).

(Pour plus d'informations à ce sujet, se référer aux travaux de l'Unité de Recherche Sociologique).

8.2.2. Les Cultures sous Pluie et les Aléas Climatiques

Les cultures sous pluie dépendent très étroitement des conditions pluviométriques, qui hélas, ne vont guère en s'améliorant en Mauritanie.

Les années de sécheresse réduisent considérablement les superficies cultivées. En 1979 encore, la situation pluviométrique a été mauvaise affectant les cultures. Toutes les Directions Régionales de l'Agriculture du sud du pays décrivent un mauvais état des cultures, lié à l'insuffisance et à la mauvaise répartition des précipitations.

Dans le Guidimaka, 60 à 70 % de pertes de cultures ont été enregistrées par rapport à 1978. Dans le Gorgol, seulement un tiers des superficies cultivables sous pluie ont été cultivées (soit seulement 20.000 ha par rapport à une superficie cultivable de 60.000 ha). A Kaédi, le déficit pluviométrique a été en 1979 de l'ordre de 63 % par rapport à la normale...

8.3 La Zone des Cultures de Décrue

Il s'agit ici de la culture de décrue pratiquée sur les oueds et non dans le oualo du fleuve Sénégal. Les berges qui ont été submergées par la crue sont mises en culture au fur et à mesure du retrait des eaux.

L'extension des surfaces cultivées varie beaucoup d'une année à l'autre avec la pluviométrie.

La construction de barrages sur les sites les plus favorables permet de retenir l'eau en amont et d'augmenter les surfaces à cultiver.

La principale culture est le sorgho de décrue.

Le domaine d'extension de ce type de culture a déjà été mentionné dans le chapitre sur les eaux de surface : il correspond dans l'ensemble aux hautes terres -Massif de l'Adrar, du Tagant, de l'Assaba, de l'Affolé- à roches imperméables, composées essentiellement de grès, qui sont des terrains particulièrement favorables à l'écoulement des eaux de pluie (cf. carte des principaux barrages en Mauritanie).

A l'ouest du pays, les grands ensembles dunaires, orientés est-ouest ne sont pas favorables à la culture de décrue, en raison d'un écoulement de surface presque inexistant du à l'infiltration des eaux de pluie (absence de réseaux hydrographiques).

Dans les Hodhs, l'extension des sables de l'Aouker fait reculer vers le sud la limite nord de la zone de culture de décrue. Par contre, au centre sud (Traab Hajra), l'avancée plus septentrionale des massifs du Tagant et de l'Adrar permet la pratique de la culture de décrue sur les oueds à de plus hautes latitudes.

La limite sud du domaine de la culture de décrue correspond très approximativement et de manière très irrégulière (en dents de scie) à l'isohyète 450 mm.

Au nord de l'isohyète 450 mm, la culture sous pluie est véritablement une aventure, avec le risque de ne pas recevoir de précipitations suffisantes. Par contre, au nord de cet isohyète, les pluies, même relativement faibles et mal réparties dans un bassin-versant, se concentrent au sein d'un réseau hydrographique et parviennent finalement dans un oued principal où l'eau qui s'écoule provient de l'amont et est la somme des précipitations qui sont tombées sur l'ensemble du bassin-versant.

La culture de décrue prend donc toute son extension là où la culture sous pluie est trop aléatoire car dépendant très étroitement de la localisation des chutes de pluie (les précipitations deviennent de plus en plus faibles et irrégulières vers le nord).

La culture de décrue se pratique également sur les berges des mares qui apparaissent en saison des pluies, et dans les zones d'épandage des oueds de l'Adrar appelés Graïr où la culture n'est plus qu'une aventure qui est courue en moyenne une année sur cinq, pour récolter avec des rendements dérisoires quelques épis de sorgho et quelques poignées de doliques (1). (L'un des principaux Graïr est celui de Yagref au débouché de l'oued Séguelil et de l'oued El Abiod, au pied des premiers escarpements de l'Adrar).

En raison des conditions écologiques, il convient de distinguer deux domaines séparés grosso-modo par l'isohyète 150 mm (2) :

- un domaine méridional et central au sud de l'isohyète 150 mm comprenant l'Assaba, l'Affolé, le Regueiba (région au nord de Kiffa)
- un domaine septentrional comprenant le Tagant oriental et l'Adrar (nord de l'isohyète 150 mm).

(1) D'après Charles Toupet (1977) "La Mauritanie" - PUF

(2) D'après Charles Toupet (1977) "La Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne"

Au sud de l'isohyète 150 mm, la culture de décrue représente un appoint considérable à l'alimentation du nomade ; très variable dans ses rendements, elle est possible chaque année.

Au nord de cette limite théorique, la culture de décrue est soumise à l'aléa climatique croissant.

Les Barrages Agricoles (1)

La construction des barrages agricoles répond au besoin de maîtriser les irrégularités de la crue.

Les avantages sont évidents : augmentation de la durée de la submersion, accroissement des superficies emblavées. Traditionnellement, quelques tribus élevaient ainsi des digues afin de cultiver le sorgho en amont.

Dès la fin de la première guerre mondiale, l'administration vit dans la multiplication de ces barrages un remarquable moyen de hâter sinon la sédentarisation des nomades, tout au moins leur enracinement périodique, tout en leur un appoint alimentaire certain.

Depuis une vingtaine d'années, les services techniques, en particulier le Génie Rural (et beaucoup plus récemment la SONADER) ont entrepris une politique d'implantation de barrages modernes. Des sommes considérables y ont été consacrées.

Cependant, les résultats obtenus sont loin de combler les espérances conçues. Bien des déconvenues sont survenues qui s'expliquent par de nombreuses raisons dont en voici quelques-unes :

- la plus évidente est que le barrage, dans ce pays où l'élevage est "roi", est non seulement utilisé comme terrain de culture, mais aussi et parfois avant tout comme point d'eau et pâturage. Il est arrivé fréquemment que des chefs de tribu demandent et obtiennent la construction d'un barrage dans le seul but de posséder un point d'abreuvement pour leurs troupeaux...
- d'autre part, l'augmentation du nombre d'années de culture (donc de submersion) entraîne une asphyxie progressive du sol qui fait baisser les rendements,
- une grande partie des barrages sont détruits ou sérieusement endommagés par les crues : par exemple, les crues de l'année 1958 ont détruit tous les barrages construits sur l'oued Lehbilé-Bargatanni dans l'Affolé. Leur reconstruction exige de nouvelles études, de nouveaux crédits, de nouveaux efforts... Ceci explique que le nombre des barrages varie d'une année à l'autre.

(1) D'après Charles Toupet (1977) "La Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Séhélienne"

Deux types de constructions existent : le barrage traditionnel qui consiste en une simple digue et, le barrage moderne muni d'un déversoir et d'un ouvrage de vidange.

Les barrages traditionnels fonctionnent depuis la fin du 19ème siècle.

L'édification de ces barrages traditionnels est fort simple : l'essentiel du travail consiste à édifier une digue dont la hauteur est fonction des traces laissées par les crues des années précédentes.

La digue en terre est parfois consolidée par des murs ou par un dallage de pierres plates. Ces barrages sont facilement détruits ou endommagés dès que la crue est violente. Cette action est d'autant plus violente que ces digues ne comportent aucun déversoir, aucun ouvrage de vidange : lorsque les cultivateurs jugent que la submersion a été suffisante, ils effectuent une trouée dans la digue pour évacuer les eaux ce qui, chaque année, les oblige à des réfections exigeant beaucoup de main-d'oeuvre.

C'est pour remédier à ces graves défauts que le Génie Rural a préconisé un type de barrage moderne comprenant une digue en terre, un déversoir et un ouvrage de vidange (déversoir et ouvrage de vidange avec ses batardeaux sont construits en ciment par des techniciens).

Certains de ces barrages modernes, tels Tichilchil et Ederoum dans le Tagant, fonctionnent normalement depuis des années. D'autres ont été emportés par de fortes crues, en raison des dimensions trop petites des déversoirs (se fondant sur les travaux récents des hydrologues, une société italienne, Il Nuovo Castoro, chargée de l'étude des barrages dans les Hodhs, préconise pour les nouveaux barrages de nouveaux types de déversoir en fonction de la nature du terrain et de l'importance de la crue).

Selon un rapport du Ministère du Développement Rural datant de novembre 1979 (1), la plupart des barrages traditionnels et administratifs (modernes) sont dans un état de décrépitude avancé et aucun programme sérieux de réhabilitation n'a été mené depuis de longues années ; la plupart des ouvrages sont détruits ou ne permettent que la culture aléatoire de quelques hectares... Les barrages équipés d'ouvrages de vidange sont tous susceptibles de réparations importantes et les paysans ne sont pas maîtres de l'eau : le rapport fait état du cas de Magta-Lahjar où le barrage s'est rempli à trois reprises en 1979, forçant à chaque fois à resemer ; en outre, ceci a fait baisser la surface cultivée d'environ un tiers du potentiel !

(1) Evaluation de la Situation Agro-Pastorale - Campagne 1979/80 - Ministère du Développement Rural - RIM - Mission Conjointe Multidonateurs / Gouvernement

Le Nombre des Barrages Agricoles et la Production :

Selon le 3ème Plan de Développement Economique et Social (1), il existait en 1976 environ 180 barrages agricoles construits par les populations rurales et environ 70 construits par l'Etat, qui alimentent les irrigations traditionnelles couvrant ensemble une superficie de 14.000 ha.

Charles Toupet (2), quant à lui, cite le chiffre d'une cinquantaine de barrages modernes répartis dans le Brakna, l'Assaba, les Hodhs, le Tagant et l'Adrar.

D'après le Génie Rural (3), le nombre des barrages traditionnels serait d'environ un millier et le nombre des barrages modernes d'environ deux cents, chiffres nettement supérieurs à ceux mentionnés par le 3ème Plan de Développement Economique et Social de la Mauritanie et par Charles Toupet.

En 1979, compte tenu des conditions climatiques (mauvaises dans l'ensemble, à l'exception du nord du pays), propres à chaque région, à peine 3.000 ha auraient été cultivés, avec un rendement avoisinant 400 kg/ha (4).

Par rapport aux estimations du 3ème Plan de Développement Economique et Social de 1976, citant le chiffre de 14.000 ha, la réduction des superficies cultivées derrière les barrages serait de l'ordre de 11.000 ha (soit une réduction de 75 %), ce qui est considérable.

La situation de la culture de décrue n'incite pas à l'optimisme. Des mesures urgentes doivent être prises pour aider les populations rurales qui ont un grand besoin en céréales, leur procurant un appoint vivrier indispensable (les éleveurs maures et harratines composent l'essentiel des populations pratiquant la culture de décrue au nord de l'isohyète 450 mm).

(1) Ministère du Plan et des Mines - République Islamique de Mauritanie

(2) p. 93, "La Mauritanie" - PUF - 1977

(3) Communication technique faite le 31.1.1980

(4) Source : Evaluation de la Situation Agro-Pastorale
Campagne 1979/80 - Ministère du Développement Rural
RIM - Mission Conjointe Multidonateurs / Gouvernement

8-4. Le Domaine des Palmeraies

Observations préliminaires :

Le terme de palmeraie a été utilisé de préférence à celui d'oasis (couramment employé) qui peut apparaître trop restrictif : en effet, une oasis est communément définie comme étant un "îlot de vie et de culture dans le désert, lié à la présence de l'eau" (1). Or, en Mauritanie, de nombreuses palmeraies se situent dans le domaine sahélien, au sud de l'isohyète 150 mm et non dans le désert du Sahara proprement dit. Les palmeraies de l'Adrar et de l'extrême nord du Tagant peuvent être seules qualifiées d'oasis.

4.1 Aire d'Extension des Palmeraies

Le domaine des palmeraies occupe un vaste triangle qui englobe les hautes terres. Pour cette raison, il se confond souvent avec le domaine de l'agriculture de décrue sur les oueds.

Les palmeraies s'étendent principalement en Mauritanie centrale, Adrar, Tagant, Assaba et Affolé, car le palmier-dattier y a trouvé un ensemble de conditions écologiques favorables (voir carte de l'extension des palmeraies en Mauritanie centrale) : conditions climatiques en premier lieu :

- température moyenne journalière toujours supérieure au zéro de végétation (9°-10°C),
- température moyenne pendant la fructification supérieure à 28 ° (durée de la fructification : 120 à 150 jours),
- absence de pluie, au cours de cette période de fructification,
- faible hygrométrie.

Conditions hydrologiques et édaphiques également favorables :

- le palmier-dattier peut puiser l'eau indispensable dans les nappes alluviales à faible profondeur qui caractérisent les multiples vallées d'oueds qui drainent ces hautes terres. On considère qu'un hectare de dattiers consomme de 7000 à 8000 m³ (2) d'eau par an, fournie par les nappes alluviales, ce qui est assez considérable.
- le dattier tolère une certaine teneur en sel, de l'ordre de 10‰.

Enfin, il trouve sur les berges des oueds mauritaniens des sols sableux et argilo-sableux, meubles, légers, aérés, qui conviennent bien à son puissant système racinaire (3).

(1) comme par exemple dans le "Dictionnaire de la Géographie" de Pierre George - PUF - 1970

(2) d'après Charles Toupet : "La Mauritanie" - PUF - 1977

(3) d'après P. Munier : "Le Palmier-Dattier en Mauritanie" - 1955

Ces conditions écologiques permettent de comprendre que la presque totalité des palmeraies de Mauritanie sont plantées en bordure des oueds (Atar, Chinguetti, Tidjikja, etc...). Quelques palmeraies sont situées soit au pied d'une source (El-Hacousseinia, au Tagant ; Toungad en Adrar ; Taghada en Assaba), soit en bordure de barrages (tal est le cas de palmeraies aménagées aux barrages d'Agouenit et de M'Beikat Dzicb, près de Néma, dans le Hodh oriental). Ces palmeraies de sources et de barrages ne constituent que des cas d'exception. La palmeraie la plus septentrionale est celle de Char, petite palmeraie située au nord du massif de l'Adrar. La palmeraie méridionale la plus importante est celle de Kankossa (actuellement dans un mauvais état) qui a été créée par l'IFAC.

8.4.2 Importance des Régions Phénicoles

Les principales régions phénicoles sont :

- l'Adrar	avec environ	400.000	palmiers
- le Tagant	-	205.000	-
- l'Assaba	-	125.000	-
- l'Affolé	-	55.000	-
- région du			
Dhar Néma-Oualata	-	20.000	-

soit un total d'environ : 805.000 palmiers (1).

Selon l'"Atlas de Mauritanie" (1977), la Mauritanie possède environ 1 million de palmiers-dattiers.

L'Adrar possède à lui seul la moitié des palmiers-dattiers de la Mauritanie. Le tableau n°3-6 expose les résultats du Recensement des Palmeraies de l'Adrar couvrant la période 1958-59.

Les hautes terres -Adrar, Tagant, Assaba, Affolé- possèdent environ 90 % des effectifs totaux.

Les palmeraies sont de petite taille ; les plus importantes ne font que quelques dizaines d'hectares ; la superficie totale n'excède pas 3.000 ha (2).

(1) Ces chiffres sont des estimations des Services de l'Agriculture, datant de 1960.

(2) d'après Charles Toupet et J. Robert Pitte : "La Mauritanie" PUF - 1977

Tableau no. 3-6

Recensement des Palmiers de l'Atar, 1955-56 (1)

	Superficie (hectares)	Nbre total Palmiers	Nombre palmiers Jeunes	Nombre palmiers Productifs	Pourcentage Palmiers jeunes
Région d'Atar (Oued Serouhal)	1.267	195.863	55.530	101.310	28,4
Région du sud (Oued el Aoud Touerga)	701	169.579	58.358	96.970	34,4
Région de l'est (Chinguetti-Ouadane)	186	34.427	5.518	24.300	16,0
TOTAL	2156	399.869	119.516	223.930	29,0

(1) Sources: Charles Toupet. La sédentarisation des nomades
en Mauritanie Centrale sahélienne - 1977.

8-4.3 La Production

Elle reflète les dures conditions de la sécheresse, comme en témoigne la forte chute de la production dattière pour la campagne 1972-73 (t) :

Tableau 8-7

<u>Campagnes</u>	<u>Production en tonnes</u>
1970 - 1971	12.500
1971 - 1972	15.000
1972 - 1973	10.000
1973 - 1974	10.400
1974 - 1975	12.500

Sources FAO pour la période 1976 - 1978 :

<u>Année</u>	<u>Production en tonnes</u>
1976	13.000
1977	13.500
1978	13.500

La sécheresse généralisée de 1972-73 a affecté gravement les palmiers qui ont manqué d'eau, la nappe alluviale des oueds n'ayant pas ou peu été réalimentée par de maigres pluies.

Observations : l'accroissement de la production pour l'année 1977 (14.000 tonnes) apparaît assez curieuse ; en effet, cette année-là, la Mauritanie a souffert d'une sécheresse généralisée comme en témoignent l'importance des déficits pluviométriques relevés par le projet PNUD/OMM/AGRHYMET, MAU/77/005, surtout dans la principale région phénicole qu'est l'Adrar qui n'a reçu qu'environ 10 % de la pluviométrie normale (Atar seulement 5 %) et Tidjikja, dans le Tagant, que 35 %.

Par contre, la pluviométrie de l'année 1978 a été nettement meilleure et pourtant le chiffre de 13.500 tonnes avancé par la FAO marque une diminution...

(1) Sources : 3ème Plan de Développement Economique et Social 1976-1980 - Ministère du Plan et des Mines - RIM

8-4.4 Etat des Palmeraies

Les palmeraies en Mauritanie sont loin d'être dans un état satisfaisant, pour plusieurs raisons :

- La succession des années sèches a fait baisser le niveau des nappes alluviales ; les palmiers ont souffert d'un manque d'eau ; certains se sont desséchés mais la plupart ont été affaiblis et attaqués par diverses maladies dont le Taka, la cochenille blanche et par les termites.
- Les ensablements représentent un danger à court terme qui paraît difficilement enrayable. La palmeraie ouest de Chinguetti (Adrar) par exemple, est entièrement recouverte et sculs, quelques plumets de palmiers-dattiers de 10 mètres de haut émergent des dunes en perpétuel mouvement. Chinguetti aurait perdu ainsi 4000 à 5000 palmiers (1).
- Le surcreusement des puits afin d'aller chercher l'eau plus profondément en raison de la baisse du niveau des nappes alluviales, et le nombre parfois excessif de moto-pompes comme dans la région d'Atar qui en possède environ 600 (2), provoquent une remontée des eaux salées.

Les barrages de réalimentation peuvent contribuer efficacement à la réalimentation et à la remontée du niveau des nappes alluviales (cf. chapitre sur les eaux souterraines, exemple d'Akjoujt).

Atar aurait perdu 25.000 palmiers depuis 1945.

- Le trop grand nombre de palmiers plantés par hectare, jusqu'à 400 à 500 individus, est préjudiciable au rendement de nombreuses palmeraies (une plantation ne devrait pas dépasser 200 pieds à l'hectare en raison du développement du système foliaire qui est de l'ordre de 7 mètres chez les dattiers) (3).

(1) Source : Exposé sur la Situation des Palmeraies de l'Adrar
C. Lenormand - Mars 1975 - Ministère du Développement Rural - RIM

(2) Source : Ministère du Plan - Mission dans l'Adrar du 28 au 31 mars 1979 - Rapport du 8 avril 1979

(3) D'après P. Munier (1955) "Le Palmier-Dattier en Mauritanie"

8-4.5 Les Types de Palmeraies (1) :

Il convient de distinguer surtout les palmeraies sauvages et les palmeraies aménagées.

8-4.5.1 Les palmeraies sauvages

Ce sont en général de vieilles palmeraies qui, pour des raisons diverses, n'ont pas été entretenues et sont dans un état d'abandon.

Aucune clôture ne les protège contre les divagations des chameaux et des chèvres. Elles ne sont visitées par les nomades qu'à l'époque de la récolte.

Dans le Tagant par exemple, en amont de Rachid, c'est une succession de palmeraies "à l'agonie" : deux ont été dévastées par la crue, une autre ne comporte plus que des sujets trop vieux, il n'y a plus de clôtures, les branches sèches forment un fouillis inextricable. Des Acacias et des Euphorbes se sont mêlés aux dattiers. A Talmeurt, dans le nord du Tagant, les Oulad Sidi Boubakar (Kounta) possédaient 1000 palmiers productifs en 1936 (2) ; aujourd'hui, en raison de l'abaissement de la nappe phréatique et de la salure progressive des eaux, la palmeraie s'est transformée en un parc d'arbres centenaires et touffus, mais peu productifs ; des troupeaux de chèvres y gambadent et les Oulad Sidi Boubakar créent de nouvelles plantations dans l'Oued el-Abiod, plus au sud.

Il peut également s'agir de petites palmeraies spontanées qui sont nées en des endroits privilégiés où des grands nomades avaient l'habitude de faire halte. Les noyaux de dattes consommées ont trouvé un sol favorable et de l'eau et on a donné naissance à quelques touffes de palmeraies jamais entretenues ; c'est le cas d'Ogeylet-en-Nemadi dans le Khatt, de Ganeb et de Touf dans le Baten de Tichit.

8-4.5.2 Les palmeraies aménagées

La plupart des palmeraies en Mauritanie sont l'objet d'un aménagement assez poussé : édification et entretien de clôtures infranchissables, soit en branches d'épineux (Zeribas), soit des murettes en pierre sèche ; creusement de puits coffrés, utilisation du balancier (achilal) qui facilite l'exhaure ; aménagement d'un bassin central (hodh) d'où divergent en réseau quadrillé les seguias (rigoles) qui vont irriguer les pieds des dattiers et les carrés de blé et d'orge.

(1) d'après Charles Toupet : "La Sédentarisation des Nomades en Mauritanie Centrale Sahélienne" 1977, et, du même auteur : "La Mauritanie" - Collection PUF - 1977

(2) Source : Cahier des Terrains de Culture - Archives du ... Cercle de Tidjikja - 1936

Ces palmeraies sont surveillées en permanence toute l'année par quelques familles de haratin ou même de nobles qui s'adonnent à la phéniculture.

Ce type de palmeraie est très fréquent en Adrar et au Tagant, vieilles provinces phénicoles.

Les palmeraies les mieux aménagées sont celles des grandes oasis : Atar et Tidjikja qui continuent de croître, joignent aux avantages d'une vieille tradition phénicole ceux que leur procure leur qualité de centres régionaux : en particulier la possibilité d'inaugurer les nouvelles techniques d'exhaure et d'irrigation -pompes à diaphragme, motopompes, tubes-. Or, le problème de l'utilisation rationnelle de l'eau est le problème capital de l'aménagement des palmeraies.

Il convient de distinguer les palmeraies uniquement complantées en dattiers et celles qui, à l'ombre de ces palmiers, possèdent des planches de culture consacrées aux céréales, aux fourrages ou aux légumes. Les premières, essentiellement rurales, sont caractérisées par le puisage à la main avec une corde et un délou. Les secondes, qui sont l'apanage des vieilles oasis citadines telles Chinguetti, Ouadane, Tichit, Tidjikja, Atar, sont équipées de puits à balancier (Achilal) ou de motopompes qui économisent la main-d'oeuvre.

L'introduction des cultures associées a non seulement apporté aux habitants des palmeraies un complément de ressources non négligeables, mais s'est surtout traduite par l'instauration de méthodes intensives ; il s'agit d'un véritable jardinage. Les dattiers bénéficient de la multiplication des arrosages, des binages fréquents, de l'utilisation de l'engrais (animal ou humain). Les céréales donnent deux récoltes par an : le petit mil, cultivé de juillet à novembre, le blé et l'orge qui lui succèdent de décembre à avril.

Aux autres cultures anciennes telles que le tabac, le henné, la menthe, se sont ajoutés, sous l'influence de l'administration française, les agrumes, les papayes, les bananiers, la luzerne et surtout les légumes qui réussissent très bien d'octobre à mars (carottes, oignons, choux, etc...)

L'ensemble des cultures associées ne dépassait guère 300 ha en 1977.

.../...

8-5. Conclusions

Bien que la situation climatique ne soit pas un élément favorable au développement de l'agriculture en Mauritanie, qui dépend de ressources en eau très fragiles, des perspectives nouvelles apparaissent avec la création des barrages de Manantali (Mali) et de Diama (Mauritanie) construits sous l'égide de l'OMVS (Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal), qui devraient maîtriser les eaux du fleuve Sénégal et permettre d'irriguer en double culture non seulement la totalité des terres alluvionnaires du Oualo qui se distribuent comme suit dans les trois pays concernés :

- Mauritanie : 150.000 ha
- Sénégal : 250.000 ha
- Mali : 50.000 ha

soit un total de : 450.000 ha

mais encore, par aspersion, une surface importante de terres légères du dieri environnant.

La vallée du fleuve, ainsi valorisée, représente un potentiel considérable par rapport aux économies actuelles des pays concernés. Entièrement consacrés aux céréales, les 450.000 ha pourraient produire 3 millions de tonnes, soit près de deux fois la production céréalière annuelle des trois pays en 1970 ! (1)

Le barrage de Diama, situé en Mauritanie, aura de multiples avantages :

- en empêchant la remontée de la langue d'eau salée au cours de la période d'étiage (l'eau de mer peut pénétrer jusqu'à 200 km de l'embouchure !), ce qui permettra la disponibilité permanente d'eau douce dans la région du Delta et l'irrigation de 30.000 ha (à la cote 1,50 m) puis de 60.000 ha (à la cote 2,5 m) (2). En même temps, le niveau de retenue permettra de diminuer le pompage d'importantes superficies irriguées dans cette région.
- Le barrage de Diama permettra également le remplissage des dépressions du lac Rkiz, de l'Aftout es Saheli, où d'importants projets agricoles sont prévus. Au Sénégal, ce barrage permettra le remplissage du lac de Guiers.

(Pour de plus amples informations, se référer aux travaux de l'Unité de Recherche Agronomique).

(1) d'après : Rôle Possible de la Vallée du Sénégal dans les Economies de la Mauritanie et du Sénégal.
- Analyse des Projets de l'Organisation pour la Mise en Valeur de la Vallée du Fleuve Sénégal.
OMVS - Ministère de la Coopération - Etudes et document - Décembre 1976 - n° 26

(2) idem

La culture sous pluie et la culture de décrue sur les oueds de l'intérieur dépendent trop étroitement des rudes conditions climatiques, de l'irrégularité quasi-permanente des précipitations. Seule la construction des barrages de Manantali et de Diama paraissent, dans l'état actuel, pouvoir apporter un élément de stabilité à la production agricole, en même temps qu'un accroissement important de la production céréalière, dont les populations sahéliennes ont un besoin vital.

Le développement actuel des cultures maraîchères dans les grandes agglomérations urbaines en Mauritanie, constitue un appoint alimentaire certain, bien qu'encore très modeste, comme en témoignent les productions suivantes (d'après la FAO, mars 1978) :

	1975	1976	1977	1978
	(tonnes)			
Pommes de terre	1800	1800	2500	4160
Patates douces	1700	1700	1800	1800
Pastèques	1200	1300	1400	5000
Légumes frais	1700	1700	1800	-
Fruits frais	1600	1700	1800	1800

A Nouakchott par exemple, l'utilisation des eaux usées épurées permet de produire des légumes frais sur une superficie de 7,20 ha.

Une idée de projet a été émise, portant le nom Nouakchott - périmètre urbain (1), devant produire en fin d'aménagement 167 hectares de légumes (3000 à 4000 tonnes de légumes frais) en vue d'alimenter la ville de Nouakchott où la population croît rapidement.

A Atar, les cultures maraîchères sont assez répandues sous les palmeraies. (Un des freins actuels à ce type de culture est la prolifération des nématodes).

La production de quelques dizaines de tonnes de pommes de terre dans la ville de Kiffa peut paraître encourageante.

Un des objectifs que s'est fixé le Troisième Plan de Développement Economique et Social est de parvenir à l'auto-suffisance alimentaire. Celle-ci ne deviendra possible qu'avec un développement rationnel du secteur rural, qui tiendra compte des limites et des possibilités qu'offre l'environnement mauritanien.

(1) d'après : Club des Amis du Sahel - Equipe des Cultures Irriguées - Fiches de Projets d'Aménagements Hydro-Agricoles en Mauritanie (court et moyen terme)

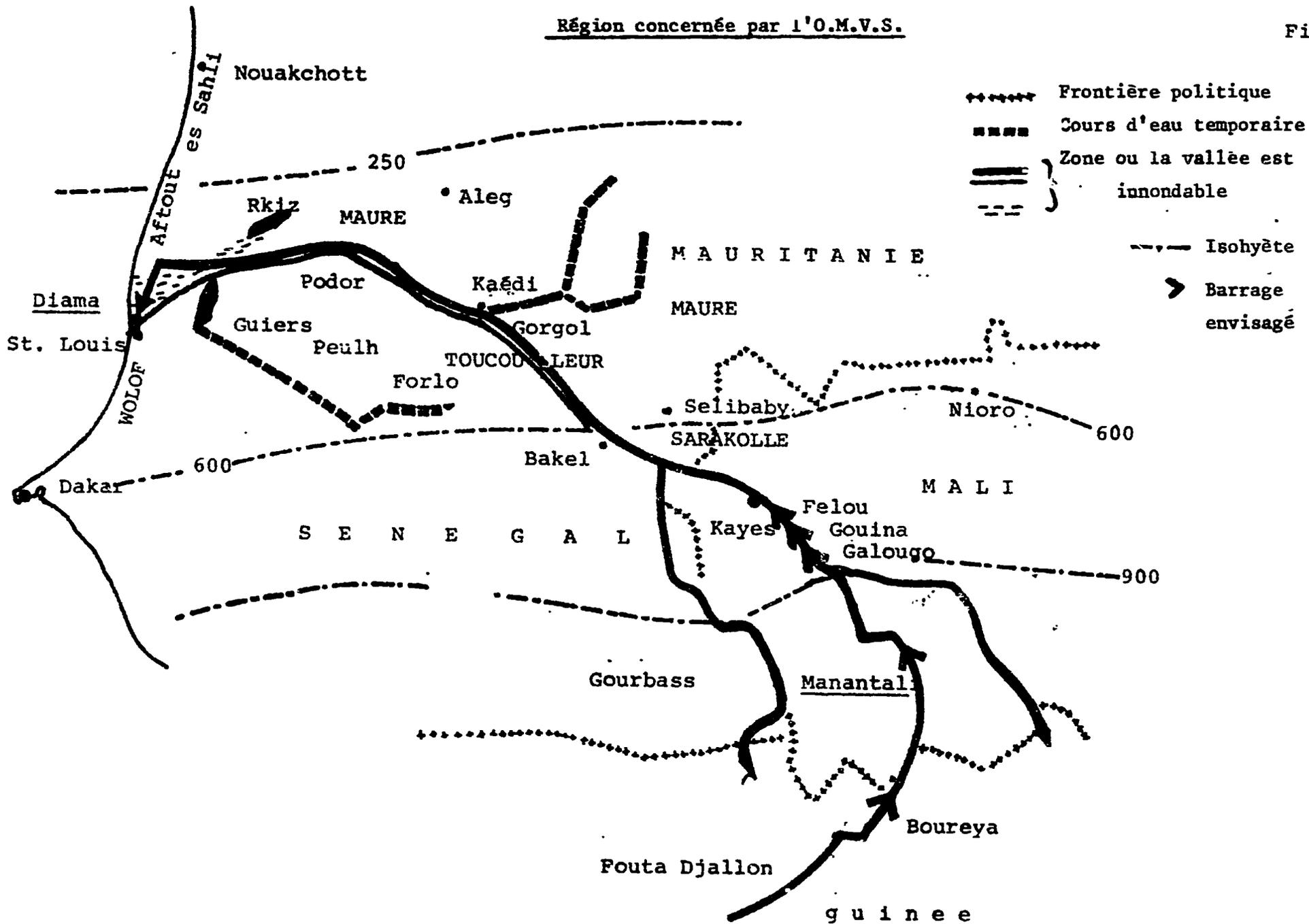
Annexe

Dans la vallée du fleuve Sénégal, on distingue deux milieux suivant que la crue annuelle les intéresse ou non (voir croquis dans le texte) :

1. Le OUALO, dont les terres sont périodiquement inondées et qui se subdivise lui-même en :
 - FALO : berges limono-sableuses plus ou moins abruptes du lit mineur, domaine de la saulaie ripicole à *Salix coluteoides*, fréquemment utilisé comme jardins maraichers cultivés à la décrue en maïs, niébé, citrouilles, etc...
 - HOLLALDE : dépressions très argileuses couvrant d'importantes surfaces, submergées chaque année pendant plus de deux mois, domaine de la forêt d'*Acacia nilotica* (Gonakié), en grande partie défrichées en vue de cultures de décrue et qui doivent être transformées en casiers rizicoles par les aménagements projetés.
 - FONDE : levées qui longent les bras morts du fleuve, les marigots et défluent, formées de limons moins argileux assez perméables, rarement atteintes par la crue et dont la végétation initiale (*Acacia nilotica* mélangé à *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, etc...) a été le plus souvent défrichée pour les cultures pluviales ou de décrue suivant la cote du terrain.
2. Le DIERI, constitué par les terres les plus hautes du lit majeur, sols légers, sableux, d'origine dunaire en aval de Kaédi, plus argileux en amont. Jamais inondé, il forme la transition entre les terres de Oualo et celles des plateaux sahéliens adjacents à la vallée.

Le terme de diéri est souvent utilisé de nos jours pour désigner la culture sous pluie en général, alors qu'à l'origine, il ne désignait que les cultures sous pluie pratiquées en bordure du fleuve Sénégal.

Sources : Rapport final de l'Expert Forestier R.L. Perraudin, Etude Hydro-Agricole du Bassin du Fleuve Sénégal - AFR/reg/61 (Points II et III) - Avril 1972



9 Les Grandes Zones Agro-Ecologiques Description et Cartographie

9.0 Introduction

Les différents chapitres qui viennent d'être exposés, par leur thème et leur contenu, permettent de mieux appréhender la complexité de l'espace mauritanien et d'identifier un certain nombre de grandes zones agro-écologiques, tout en les replaçant dans le contexte d'un environnement qui peut être qualifié de fragile.

Le choix des zones que nous nous proposons de faire est basé sur les modalités d'exploitation de l'espace, elles-mêmes dictées avant tout par les contraintes du milieu physique.

Les critères de classification retenus sont les suivants :

- Les pratiques culturelles et leur domaine d'extension apparaissant comme relativement homogènes constituent des zones agro-écologiques, où les activités pastorales sont omniprésentes. Le climat apparaît souvent comme un facteur limitatif, qui restreint et confine les cultures dans des régions bien déterminées : c'est le cas des cultures sous pluie dont l'extension est limitée au nord par la position moyenne de l'isohyète 450 mm, donc par le volume moyen des précipitations, et qui deviennent de plus en plus irrégulières et insuffisantes en volume au nord de cet isohyète.
- Dans certains cas, aux critères climatiques viennent s'ajouter les données lithologiques (roches), topographiques et hydrologiques qui sont apparues déterminantes pour la classification des zones. C'est le cas des palme-raies et de la culture de décrue des oueds.
- L'ensemble des régions où seules les activités pastorales sont exercées régulièrement (terres à vocation pastorale) et où les cultures sont quasiment absentes (sauf années exceptionnelles) constitue une très vaste zone qui s'étend depuis les confins du fleuve Sénégal jusqu'à l'extrême nord du pays, et, en longitude, depuis la côte atlantique à l'ouest jusqu'aux confins de la Majabat al Koubra à l'est.
- Dans l'immense désert qui s'étend sur l'est du pays - la Majabat al Koubra - toute activité humaine est exclue. Ce désert constitue une zone particulière.

.../...

- En marge des grandes zones agro-écologiques, les grands axes routiers récemment bitumés constituent des zones de transition entre différentes régions ; les grandes villes modernes et leurs environs immédiats sont également des secteurs particuliers qui ont une influence sur l'environnement local, et indirectement sur l'environnement humain des régions plus éloignées (exemple : exode rural).

Les zones agro-écologiques proprement dites sont au nombre de cinq :

1. La zone de la vallée du fleuve Sénégal
2. La zone des cultures sous pluie
3. La zone des cultures de décrue des oueds
4. La zone des palmeraies (qui se superpose grosso-modo à la zone précédente)
5. La zone pastorale

Remarques importantes :

- Le grand désert à l'est, la Majabat al Koubra, ne peut être qualifié de zone agro-écologique, puisqu'il ne comporte aucune activité agricole ; de plus c'est une zone vide de toute activité humaine.

Il sera classé comme zone écologique particulière.

- Les grandes villes modernes liées à l'activité minière et la capitale Nouakchott sont des zones à part, bien individualisées dans l'espace mauritanien, et les axes routiers récemment bitumés constituent des bandes de transition. Mais ces deux derniers ensembles ne peuvent être qualifiés de zones agro-écologiques.

Toutefois, leur importance croissante leur vaut une place particulière dans l'espace mauritanien. Leurs relations avec les zones agro-écologiques et l'influence qu'ils ont sur celles-ci ont motivé leur représentation cartographique.

Le tableau n° 9-1 synthétise un certain nombre d'informations sur les zones agro-écologiques et leur choix.

Le tableau n° 9-2 expose les autres zones (non agro-écologiques) retenues.

Le tableau n° 9-3 concerne les zones agro-écologiques et les régions administratives.

Le tableau n° 9-4 concerne les autres zones (non agro-écologiques) et les régions administratives.

Le tableau n° 9-5 montre les régions couvertes par les différentes zones agro-écologiques.

TABLEAU 2-1
Zones Agro-Ecologiques

N° Zone	Appellation	Activités déterminant le choix de la zone	Limites Physiques	Autres activités majeures
1	Vallée du fleuve Sénégal	Cultures de décrue dans le oulo, irrigation. Cultures de diéri complémentaires.	Vallée alluviale du fleuve	Elevage Pêche
2	Cultures sous pluie	Pratique généralisée de la culture sous pluie. Mil dominant.	Isohyète 450 mm au nord, mais peut atteindre l'isohyète 350 mm de façon très aléatoire.	L'élevage (transhumance et nomadisme) est l'activité principale.
3	Culture de décrue des oueds	Nombreux barrages agricoles essentiellement de type traditionnel où les cultures sont pratiquées à la décrue (sorgho surtout).	Substrats rocheux imperméables : hautes terres et regs. Non représentée sur surfaces trop sableuses	L'élevage (transhumance et nomadisme) est l'activité principale.
4	Palmeraies (oasis)	Pratique de la phéniculture.	Température moyenne supérieure à 28°C Présence de nappes alluviales Préférence pour les hautes terres	Elevage secondaire Cultures secondaires diverses : céréales, production maraîchère.
5	Pastorale	Elevage des camelins, bovins, ovins, caprins.	La pluviométrie, les pâturages et les points d'eau sont une contrainte majeure pour les activités d'élevage.	L'élevage <u>extensif</u> est pratiquement la seule activité. Selon la pluviométrie, de petits îlots de culture sous pluie, éphémères, apparaissent.

Autres Zones
(non "agro-écologiques")

N° Zone	Appellation	Critères du choix des zones	Localisation (voir carte)
6	Désert (Majabat al Koubra)	Zone ne présentant aucune activité humaine. C'est un monde minéral où la végétation est rare. Cette zone extrêmement aride est une <u>zone écologique à part.</u>	Est mauritanien.
7	Zones urbaines modernes	Villes liées aux activités minières et portuaires. Capitale administrative et politique, avec petites industries. Ces villes ont un impact direct et indirect sur les composantes de l'espace mauritanien.	Zouerate - F'Derick (Akjoujt) Nouadhibou Nouakchott
8	Zones de transition correspondant aux axes routiers récemment bitumés.	Ces axes routiers modifient les équilibres régionaux par échanges entre les régions, et drainent des populations. L'impact de ces axes routiers sur l'environnement traversé n'est pas à négliger.	Axes routiers Nouakchott - Rosso et Nouakchott - Kiffa.

T A B L E A U 9-3

Les Zones Agro-Ecologiques
et les Régions Administratives

N° Zone	Appellation	Régions Administratives concernées
1	Vallée du fleuve Sénégal	VI (Rosso) V (Aleg) IV (Kaedi) X (Selibabi)
2	Cultures sous pluie : - sud de l'isohyète 450 mm	IV (Kaedi) X (Selibabi) III (Kiffa) II (Aïoun el Atrouss) I (Nema)
	- entre l'isohyète 350 mm et l'isohyète 450 mm	Les régions énumérées ci-dessus et V (Aleg)
3	Culture de décrue des oueds (sahéliens et sahariens)	V (Aleg) IV (Kaedi) III (Kiffa) IX (Tidjikja) II (Aïoun el Atrouss) I (Nema)
4	Les palmeraies (oasis)	VII (Atar) IX (Tagant) III (Kiffa) II (Aïoun el Atrouss)
5	Zone pastorale (élevage quasi-exclusif)	VI (Rosso) V (Aleg) VIII (Nouadhibou) XII (Akjoujt)

T A B L E A U 9-4

Les Autres Zones (non Agro-écologiques)
et les Régions Administratives

N° Zone	Appellation	Régions Administratives concernées
6	Désert (Majabat al Koubra)	I (Nema) IX (Tidjikja) VII (Atar) XI (F'Derick)
7	Zones urbaines modernes	District de Nouakchott Nouadhibou (VIIIe région) Akjoujt (XIIe région) F'Derick (XIe région) Zouerate (XIe région)
8	Zone de transition (axes routiers récemment bitumés)	Axe Nouakchott-Kiffa : VIe région Ve région IIIe région Axe Nouakchott-Rosso : VIe région

T A B L E A U 9-5

Les Zones Agro-Ecologiques
et les Régions Physiques

N° Zone	Appellation	Régions Physiques
1	Vallée du fleuve Sénégal	Vallée alluviale du fleuve (Chemama)
2	Cultures sous pluie	Littama et Guidimaka : sud de l'Arc des Mauritanides ; sud de l'Assaba ; sud des Hodhs (oriental et occidental)
3	Culture de décrue des oueds	Rags de l'est du Brakna et du nord du Gorgol ; régions de l'Assaba, du Tagant, de l'Adrar, de l'Affolé et des dépressions des Hodhs (oriental et occidental) ; régions des inselbergs de l'Inchiri autour d'Akjoujt.
4	Les palmeraies	Adrar, Tagant, Assaba, Affolé ; quelques petites palmeraies isolées le long des Dhars Tichit et Néma.
5	Zone pastorale	Principales régions : Trarza, Brakna, Azeffal, Akchar, Amsaga, Tasiast, zone oâtière à pâturages salés, Aoukar, nord des Hodhs.

9.1 Description des Zones Agro-Ecologiques

(voir carte en fin de chapitre)

Zone 1 : Vallée du fleuve Sénégal (River)

C'est une zone privilégiée, constituée par une vallée alluviale fertile, touchée chaque année par la crue du fleuve Sénégal (juin à octobre) et qui s'étend sur 400 km, de Dembakane au sud-est (à 40 km en aval de Bakel) jusqu'à Saint-Louis, dans le Delta du fleuve Sénégal à l'ouest.

La vallée du fleuve Sénégal porte le nom de "Chemama" en Mauritanie. Sa largeur peut dépasser 15 km en certains endroits. L'écoulement du fleuve Sénégal toute l'année et l'apport d'alluvions durant la crue font de la zone du fleuve un milieu privilégié par rapport au Sahel environnant.

- a) Climat : Les précipitations varient de 650 mm dans la partie la plus méridionale (Guidimakha) à 300 mm dans la partie septentrionale. On note une grande variabilité des précipitations interannuelles.
- b) Sols : Ce sont des sols hydromorphes à gley pour l'essentiel (à richesse chimique variée) développés sur alluvions.
- c) Végétation naturelle : L'arbre dominant, dans les parties basses inondées périodiquement par les crues est *Acacia nilotica*. En bordure se rencontrent : *Acacia sieberiana*, *Acacia seyal*, *Ziziphus mauritania*... Les graminées sont représentées par *Vetiveria nigriflora*.
- d) Agriculture et Population : C'est une zone d'agriculture intensive, très fertile grâce aux alluvions apportées par le fleuve Sénégal durant la crue.

La culture de décrue (oualo), la culture irriguée (riz), et, sur les rebords non touchés par la crue, la culture sous pluie (diéri), extrêmement variable d'une année à l'autre, y sont pratiquées.

Les sols, très compacts et imperméables (argileux) sont plantés de riz et de mil (vallée : produit plus de 80 % du mil de la Mauritanie). La vallée offre une possibilité de cultures variées et des potentialités intéressantes pour la riziculture (ex. : périmètre irrigué de M'Pourié). La SONADER est chargée de l'étude et de l'exécution de plusieurs projets agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal.

L'agriculture traditionnelle est le fait des Wolofs dans la vallée inférieure, en aval de Rosso, des Soninkés ou Barakolés dans le Guidimakha, et des Toucouleurs entre Rosso et Maghama. Ce sont tous des agriculteurs sédentaires.

T A B L E A U 3-6

Climatologie

Zone n° 1 : Vallée du fleuve Sénégal

Précipitations moyennes (mm)	Températures moyennes °C	Humidité moyenne (%)	Evaporation Piche (mm)	Evaporation Piche (mm) (coefficient 0,6)	ETP Penman (mm)
varient de 350 mm à l'ouest NORD à 650 mm au sud (Guidimaka)	26 à 28°C à l'ouest, 28 à plus de 30°C à l'intérieur du pays.	<u>Rosso</u> : 6h : 65 % 12h : 34 % 18h : 34 %	<u>Rosso</u> : 3.221	<u>Rosso</u> : 1.930	<u>Rosso</u> : Max : 297 mm en mai Mini : 181 mm en nov. Moyenne : 223,3 mm <u>Selibabi</u> : Max : 249 mm en mai Mini : 132 mm en déc. Moyenne 174,5 mm

Zone 2 : Cultures sous pluie (Rainfed agriculture)

C'est une zone où se pratiquent les cultures sous pluie. Ces cultures sont tributaires de la répartition spatiale des précipitations, de leur volume et de leur répartition dans le temps.

Les cultures sous pluie sont pratiquées le plus régulièrement chaque année au sud de l'isohyète 450 mm. Au nord de cet isohyète, elles peuvent s'étendre jusqu'à l'isohyète 350 mm, mais elles deviennent alors beaucoup plus aléatoires (1).

La culture sous pluie peut apparaître par taches au nord en dehors de sa zone habituelle d'extension, à la faveur de précipitations clémentes, jusque vers l'isohyète 200 mm.

La zone des cultures sous pluie s'étend approximativement entre 15° de latitude nord pour la partie la plus méridionale (Guidimaka) à plus de 16° de latitude nord pour la partie la plus septentrionale (environs de Kiffa).

Dans l'extrême sud de la zone (Guidimaka), les précipitations atteignent 650 mm (moyenne annuelle).

L'élevage est l'activité dominante.

- a) Climat : La durée de la saison humide varie de 3 à 4 mois en fonction de la latitude (diminue vers le nord). La saison sèche se poursuit durant 8 à 9 mois selon la latitude (sa durée croît du sud vers le nord de la zone). On note une grande irrégularité interannuelle des précipitations, accentuée par la sécheresse actuelle. Se référer au tableau n° pour la climatologie de cette zone.
- b) Sols : Cette zone recoupe une grande variété de sols qui, dans le détail, se répartissent en fonction des critères géomorphologiques. Ce sont :
- les sols hydromorphes des vallées des Gorgol noir et blanc, et du Karakoro,
 - les sols peu évolués d'apport (Guidimaka central),
 - les sols isohumiques - subarides (Traza, Sud-Est, Centre),
 - les sols d'érosion et cuirasses (minéraux bruts) : Assaba, Affolé.

(1) Ces renseignements ont été obtenus à partir de l'observation de documents de télédétection provenant du satellite ERTS, par l'Unité de Recherche Géographie-Environnement du RAMS

c) Végétation naturelle : La composition floristique varie du sud au nord, mais davantage en longitude en fonction des grands ensembles géomorphologiques et des sols qui leur sont associés.

On rencontre :

- un groupement essentiellement à *Combretum glutinosum* dans le sud (Guidimaka et le long de la frontière malienne) et une savane à graminées, avec baobabs et rôniers dans cet extrême sud mauritanien,
- puis, en remontant vers le nord, on passe progressivement, au niveau physiognomique, d'une savane de type soudanienne à une végétation steppique sahélienne.
- d'est en ouest, il est possible d'observer des groupements à *Acacia Sénégal* (Trarza), *Comiphora africana* (Brakna), *Ziziphus mauritiana* (Aftout de M'Bout), *Acacia tortilis* (Assaba, Guidimaka) etc...

Ces groupements végétaux alternatifs se répètent en direction de l'est, et leur répartition s'avère plus complexe dans le détail.

d) Agriculture et Population : C'est une zone d'agriculture extensive, surtout consacrée au mil et au sorgho (petit mil dans la partie la plus septentrionale).

Cette zone est en fait largement dominée par les activités pastorales. Peuls et Maures mènent leurs troupeaux à la recherche de pâturages (transhumance chez les peuls, nomadisme chez les Maures). La zone des cultures sous pluie est le domaine privilégié de l'élevage bovin. C'est donc une zone mixte culture-élevage.

Les déplacements des troupeaux se font en direction du nord en saison des pluies, vers le sud en saison sèche. Mais il y a également des migrations est-ouest en fonction de la répartition des pluies.

La préparation du sol pour les cultures se fait en fin de saison sèche (brulis, "shifting cultivation"). C'est une agriculture de type traditionnel, manuelle (hilaire, houe, daba).

La population de cette zone est constituée d'agriculteurs sédentaires et de nomades le plus souvent semi-sédentarisés. (lorsqu'ils ne le sont pas définitivement dans des centres urbains).

...

.../...

T A B L E A U 3-7

Climatologie

Zone n° 2 : Cultures sous pluie

Précipitations moyennes (mm)	Températures moyennes (°C)	Humidité moyenne (%)	Evaporation Piche (mm)	Evaporation Piche corrigée (mm) (coefficient 0,6)	ETP Penman (mm)
450 mm : limite nord de la culture sous pluie pratiquée régulièrement. 650 mm dans l'extrême sud du Guidimaka	<u>Kankossa :</u> Max. : 36,7°C Min. : 20,1°C	<u>Kankossa :</u> Min. en avril : à 30 % Max. août/sept : à 60 %	<u>Kankossa :</u> 3.350	<u>Kankossa :</u> 2.010	<u>Selibabi :</u> Max. : 249 en mai Min. : 132 en déc. Moyenne : 174,6 mm
350 mm : limite nord de la culture sous pluie devenant très irrégulière	<u>Kiffa :</u> Max. : 41,4°C Min. : 21°C	<u>Kiffa :</u> 6h : 48,3 % 12h : 27,7 % 18h : 24 %	<u>Kiffa :</u> 3.820	<u>Kiffa :</u> 2.298	<u>Kiffa :</u> Max. : 317 en avril Min. : 205 sept/nov. Moyenne : 252,6 mm

Les agriculteurs sédentaires sont :

- les Toucouleurs (répartis grosso-modo entre M'Bout et Kaédi),
- les Soninkés ou Sarakollés (autour de Sélibabi).

Les éleveurs sont :

- les Maures (et Harratins),
- les Peuls.

Ces populations associent actuellement, pour la plupart, élevage et agriculture. L'élevage concerne surtout les bovins.

Il faut noter que, de plus en plus, les vrais nomades disparaissent, Maures et Peuls, en raison de la grande sécheresse qui a débuté en 1968, et consacrent maintenant une partie du temps à l'élevage et l'autre à l'agriculture.

Zone 3 : Agriculture de décrue des oueds (recessionnal agriculture)

Cette zone recoupe le domaine des palmeraies. Ces deux thèmes seront toutefois analysés séparément, car les palmeraies et les cultures de décrue des oueds s'individualisent nettement sur le plan agricole.

L'agriculture de décrue est localisée le long des oueds, car elle utilise leur décrue. Un petit barrage est édifié à un endroit choisi en travers de l'oued et emmagasine les eaux de pluie provenant de l'amont. Au fur et à mesure du retrait (contrôlé) des eaux, les berges humides sont cultivées. Ce type d'agriculture dépend étroitement des précipitations qui alimentent les retenues d'eau, par l'intermédiaire d'un bassin-versant.

Il est possible d'inclure dans cette zone les mares des bas-fonds alimentées par les pluies, qui s'assèchent progressivement, permettant la mise en culture des berges, et les grair de l'Adrar, zones d'épandage des oueds (cultivables en moyenne une année sur cinq).

a) Climat et Hydrologie : La zone d'agriculture de décrue se situe, approximativement, entre les isohyètes 350 mm. au sud et 100 mm au nord, là où la culture sous pluie n'est plus qu'une "aventure".

Elle est concentrée essentiellement dans le centre sud mauritanien sur les piedmonts et au sein des massifs gréseux

.../...

de l'Assaba, du Tagant, de l'Affolé ("Trab-el-Hajra" en maure = "Pays de la pierre"). L'axe Aleg-Moudjeria marque la limite ouest de la zone (étendues sableuses à l'ouest). Vers l'est, elle se retrouve très disséminée, jusqu'au Dhar Néma, en contrecbas de reliefs isolés ; elle est entravée dans les Hodhs par les sables de l'Aoukar.

La concentration de ce type d'agriculture dans l'Assaba, le Tagant, l'Affolé, est due à la topographie de ces massifs (altitudes supérieures à 200 mètres) qui concentrent fortement les moindres précipitations en réseaux hydrographiques, en raison de la nature gréseuse des roches, à fort coefficient d'écoulement.

L'agriculture de décrue est répartie essentiellement au sud de l'isohyète 150 mm. Toutefois, elle existe dans l'Adrar, au delà de l'isohyète 150 mm (avec une rupture entre le Tagant et l'Adrar, dans la dépression sableuse du "Khat", séparant ces deux massifs) en raison des hauts reliefs gréseux, culminant autour de 800 mètres d'altitude, qui ont un coefficient d'écoulement élevé. Ces massifs gréseux captent et concentrent les précipitations dans les oueds (bien qu'elles n'atteignent que 100 mm de moyenne annuelle).

Ainsi, de hauts reliefs à roche massive (non poreuse) permettent l'extension de la culture de décrue vers le nord, nettement au delà de l'isohyète 150 mm.

- b) Sols : Ce type d'agriculture se pratique sur les sols des alluvions des oueds, qui sont généralement sableux, avec des proportions variables d'argile, de limons et de graviers.

En ce qui concerne les mares, on y rencontre des sols hydromorphes à pseudo-gley dans les parties les plus longtemps immergées.

Les grains, zones d'épandage des oueds, sont sableux (et caillouteux).

- c) Végétation naturelle : La flore des grands oueds n'est pas exclusive, mais des espèces y trouvent un optimum écologique qui les fait proliférer, surtout du fait d'une humidité presque permanente à faible profondeur (sous-écoulement, appelé aussi "inféroflux"). Elles ne peuvent persister hors de ces dépressions par suite de l'aridité du climat.

Des espèces plus méridionales peuvent donc s'avancer vers le nord grâce à la présence d'eau dans les oueds.

Acacia nilotica est commun le long des oueds, mais disparaît progressivement vers le nord.

La composition floristique est complexe dans le détail, selon les micro-climats et la géomorphologie.

- d) culture, population et élevage : Une culture intensive est pratiquée le long des oueds, consacrée essentiellement au sorgho. Mais il existe souvent d'autres cultures d'appoint : mil, maïs, blé, niébé, patates douces.

La plupart des barrages de retenue sont des ouvrages traditionnels (environ 95 %), faits d'une seule digue en terre, parfois consolidée par des dalles de grès, édifiée en un endroit resserré de l'oued et haute de quelques mètres. Peu solides, mal entretenus, ils sont peu à peu remplacés par des barrages modernes, composés d'une digue en terre compactée, d'un réservoir en ciment et d'un ouvrage de vidange.

La superficie inondable qui varie sensiblement selon les années, est dans l'ensemble médiocre.

Les populations pratiquant cette agriculture sont essentiellement les Harratins et les Maures, dont les proportions ethniques varient selon les régions.

L'élevage est l'activité dominante. L'élevage des bovins peut s'avancer jusque vers l'isohyète 150 mm au nord, limite septentrionale atteinte par cette catégorie de bétail.

Les Peuls conduisant leur cheptel bovin (Zebus gobra) à la recherche de pâturages ne vont guère au-delà de l'isohyète 350 mm, qui coïncide avec l'extrême limite nord du "front pionnier" des cultures sous pluie. Les Maures et surtout les Harratins pratiquent l'élevage bovin au-delà de l'isohyète 350 mm (zebu maure).

N.B. Depuis la sécheresse commencée en 1968, de nombreux Harratins ont quitté leurs "protecteurs" Maures (bidan) ne pouvant plus subvenir à leurs besoins, une grande partie du cheptel bovin procurant des ressources, ayant péri. Une autre raison est la forte baisse de la production agricole, faute de remplissage suffisant des barrages de retenue. Le tout a provoqué une destruction de l'auto-suffisance alimentaire basée sur le sorgho et les revenus procurés par le cheptel bovin.

Zone 4 : Les Palmeraies

Les palmeraies se répartissent sur un vaste domaine qui englobe les hautes terres : Adrar, Tagant, Assaba, Affolé, Dhar Néma, Dhar Tichit. Les palmeraies les plus importantes se situent en Adrar et dans le Tagant.

La culture du palmier-dattier (*Phoenix dactylifera*) est la principale ressource (dattes).

- a) Climat et Hydrologie : Les exigences écologiques du palmier-dattier -température moyenne supérieure à 28°C et absence de pluie au cours de la fructification; besoins importants en eau, de l'ordre de 8000 m³ pour un hectare-expliquent son extension dans les massifs montagneux, soit au pied d'une source, soit le plus fréquemment en bordure des oueds.
- b) Sols : Ce sont des sols légers développés sur nappes alluviales sableuses.
- c) Végétation : cf. Agriculture
- d) Agriculture et Population : Les principales régions phénicoles sont l'Adrar (qui possède environ la moitié de tous les palmiers-dattiers de Mauritanie, soit 400.000), le Tagant (205.000), l'Assaba (125.000), l'Affolé (55.000) et la région de Néma-Oualata (20.000). L'ensemble des palmeraies ne dépasse pas 3.000 hectares et le nombre de palmiers-dattiers n'excède pas un million (1).

Les palmeraies sont de petite taille ; les plus importantes ne font que quelques dizaines d'hectares.

Il existe deux types de palmeraies :

- les palmeraies aménagées,
- les palmeraies sauvages.

Les premières sont de beaucoup les plus nombreuses : elles sont entourées de clôtures faites de branches d'épineux (Zeriba) ou de murettes de pierre. Les parcelles ainsi délimitées sont de petite taille : un carré de 30 m de côté en général. Les secondes sont laissées à l'abandon : aucune clôture ne les protège des chameaux ou des chèvres et elles ne sont visitées par les nomades qu'à la période de la récolte.

-
- (1) Dans certaines palmeraies, bon nombre de palmiers-dattiers ont disparu. Ainsi, Atar a perdu 25.000 palmiers-dattiers depuis 1945, Chinguetti 4.000 à 5.000. Un dessèchement progressif des palmeraies en Mauritanie se remarque, elles sont pour la plupart dans un état précaire, avec avancées dunaires, maladies attaquant les palmiers affaiblis...

Mais de bonnes pluies en 1970 dans le nord du pays devraient améliorer la situation des palmeraies.

.../...

T A B L E A U 9-8

Climatologie

Zone n° 3 : Cultures de décrue des oueds
et Zone n° 4 : Palmeraies

Précipitations moyennes (mm)	Températures moyennes (°C)	Humidité moyenne (%)	Evaporation Piche (mm)	Evaporation Piche corrigée (mm) (coefficient 0,6)	ETP Penman (mm)
Environ 350 mm au sud, à 100 mm au nord (Adrar)	<u>Moudjeria</u> : Max. : 36,6°C Min. : 23,4°C	<u>Moudjeria</u> : 6h : 68 % 12 h : 39 % 18 h : 50 %	<u>Tidjikja</u> : 4.345	<u>Tidjikja</u> : 2.610	<u>Tidjikja</u> : Max. : 251 en juin Min. : 138 en déc. Moyenne : 194,5 mm
(Barrages : la plupart sont répartis au sud de l'isohyète 150 mm)	<u>Aioun el Atrouss</u> : Max. : 35,9°C Min. : 22,5°C	<u>Aioun el Atrouss</u> : 6h : 41 % 12h : 26 % 18h : 24 %	<u>Aioun el Atrouss</u> : 4.920	<u>Aioun el Atrouss</u> : 2.892	<u>Moudjeria</u> : Max. : 268 en juin Min. : 163 en déc. Moyenne : 214,1 mm
	<u>Atar</u> : Max. : 35,8°C Min. : 20,6°C	<u>Atar</u> : 6h : 24 % 12h : 28 % 18h : 24 %	<u>Atar</u> : 4.371	<u>Atar</u> : 2.670	<u>Aioun el Atrouss</u> : Max. : 323 en avril Min. : 207 en sept. Moyenne : 254,4 mm
					<u>Atar</u> : Max. : 308 en juil. Min. : 160 en janv. Moyenne : 231,3 mm

Les Harratin et même quelques maures "nobles" (Bidan) s'adonnant à la phéniculture surveillent en permanence les palmeraies aménagées.

On distingue les parcelles uniquement complantées en palmiers-dattiers et celles, qui, à l'ombre de ces palmiers, possèdent des planches de culture consacrées aux céréales, aux fourrages ou aux légumes (mil, blé, orge, planches de menthe, luzerne, quelques bosquets de henné, citronniers, haricots, niébé, pommes de terre, carottes, navets, oignons...).

De nombreuses palmeraies ne comportent qu'un peuplement de palmiers non enclos, en bordure duquel est pratiquée la culture du sorgho ou de crue.

Le point important est l'irrigation. Les moyens d'exhaure varient beaucoup : puisage à la main avec une corde et un "délou" dans les jardins maraîchers des oasis "rurales" ; les vieilles cases "urbaines" - Chinguetti, Guadane, Tichit, Tidjilija, Atar - sont équipées de puits à balancier ("Achilal") ou de motopompes ; l'eau ainsi remontée est recueillie dans un bassin : le Hodh, d'où part un réseau quadrillé de rigoles qui irriguent arbres et cultures sous-jacentes.

Zone 5 : Pastorale (Pastoral)

C'est dans l'ensemble, toute la zone ne comportant pas d'activités agricoles, mais les activités humaines liées à l'élevage sont présentes.

Cette zone est le domaine des éleveurs nomades maures. Elle recouvre une vaste superficie, jusqu'à l'exception de l'"Empty Quarter" (Najd al-Kuora) dans le centre est mauritanien, et des zones définies plus haut, on la retrouve partout ailleurs.

- a) Climat : Cette zone s'étend en général au nord de l'isohyète 200 mm, mais par exemple dans le Frazza qui est un milieu sableux, fortement touché par la "désertification", elle descend plus au sud, aux confins du fleuve Sénégal.

Les précipitations sont très variables d'une région à l'autre et d'une année à l'autre, allant de plus de 200 mm à quelques millimètres.

Il y règne un climat de milieu aride, avec de fortes amplitudes thermiques : frais en hiver (9 à 33°C), chaud en été (16 à 49°C).

- b) Sols : Les sols désertiques et subdésertiques dominant.
- c) Végétation : Elle est de type steppique, s'amenuisant vers le nord.

Les groupements dominants sont :

- Acacia tortilis ss. raddiana qui s'étend sur toute la dorsale Regueibat et le Sahara atlantique, au nord des dunes de l'Akchar et de l'Azeffal. La strate herbacée est essentiellement représentée par Panicum turgidum ("Markba").
- Dans le Trarza, le Hodh, et l'est, Stipagrostis pungens, le "sbatt", domine, caractérisé par de grosses touffes disséminées d'une graminée vivace.

- d) Population et Elevage : Les migrations pastorales sont liées à la distribution des pluies. Les nomades maures se déplacent d'un puits à l'autre, à la recherche de pâturages pour leurs animaux.

L'"Acheb", pâturage 'spontané', apparaissant après les premières pluies d'été, est recherché.

Les Maures se déplacent avec le mouvement des pluies. En saison sèche, les nomades installent leurs campements vers le sud et remontent vers le nord en saison des pluies.

Les éleveurs de la bordure sahélo-saharienne et du Sahara restent plus au nord pendant la saison sèche, pour profiter des pluies d'hiver et descendent vers le Sahel au moment des pluies estivales.

C'est le chameau (à une bosse) qui constitue la ressource essentielle en zone saharienne. En zone sahélienne, les bovins deviennent prépondérants.

Toute la communauté humaine, vivant dans un campement mobile (tentes) suit le troupeau dans sa migration. Les déplacements sont de moins en moins importants depuis que la sécheresse s'est abattue sur la Mauritanie.

N.B. Depuis le début du XX^e siècle, les nomades ont tendance à acheter ou à créer des palmeraies et à faire cultiver des champs de mil et de sorgho par leurs anciens esclaves ; de ce fait, ils demeurent longtemps près de l'oasis pendant la récolte des dattes ("getna") en juillet, ou près des terrains de culture à l'époque des récoltes (Zones 2 et 3).

Ils deviennent ainsi des semi-nomades.

Climatologie

Zone n° 5 : Pastorale

Précipitations moyennes (mm)	Températures moyennes (°C)	Humidité moyenne (%)	Evaporation Piche (mm)	Evaporation Piche corrigée (mm) (coefficient 0,6)	ETP Penman (mm)
Environ 300-350 mm au sud à 50 mm au nord (Bir-Moghrein) et moins (Nouadhibou : 36,3 mm)	<u>Boutilimit</u> : Max. : 34,4 Min. : 20,6	<u>Boutilimit</u> : 6 h : 53 % 12 h : 30 % 18 h : 24 %	<u>Boutilimit</u> : 4.460	<u>Boutilimit</u> : 2.680	<u>Boutilimit</u> : Max. : 321 en mai Min. : 218 en déc. Moyenne : 261 mm
	<u>Nouakchott</u> : Max. : 32,7 Min. : 19	<u>Nouakchott</u> : 6 h : 68 % 12 h : 39 % 18 h : 60 %	<u>Nouakchott</u> : 2.351	<u>Nouakchott</u> : 1.290	<u>Nouakchott</u> : Max. : 234 en mai Min. : 133 en déc. Moyenne : 181 mm
	<u>Akjoujt</u> : Max. : 35,9 Min. : 21,4	<u>Akjoujt</u> : 6 h : 56 % 12 h : 33 % 18 h : 28 %	<u>Akjoujt</u> : 4.230	<u>Akjoujt</u> : 2.538	<u>Néma</u> : Max. : 305 mars Min. : 231 nov. Moyenne : 257,1 mm
	<u>Bir Moghrein</u> : Max. : 31,3 Min. : 16,3	<u>Bir Moghrein</u> : 6 h : 63 % 12 h : 34 % 18 h : 27 %	<u>Bir Moghrein</u> : 3.840	<u>Bir Moghrein</u> : 2.304	<u>Tamchakett</u> : Max. : 287 juin Min. : 188 nov. Moyenne : 221,2 mm

Il faut noter également que depuis la sécheresse commencée en 1968, bon nombre de nomades ont dû se sédentariser, certains puits s'étant asséchés et ensablés, et beaucoup de pâturages ne se sont pas reconstitués ou sont très dégradés.

9.2 Zône écologique de l'est mauritanien

Zone 6 : Le Désert (Desert)

C'est la zone vide de toute activité humaine, située dans le centre-est de la Mauritanie. Localement, elle est appelée "Majabat al-Koubra" (pays de la grande traversée), ou encore "Empty Quarter" qu'est saharien (Théodore Monod).

Ce désert occupe près du tiers de la superficie du pays. Il est recouvert pour l'essentiel d'un erg difficile à franchir du fait de l'extrême rareté des points d'eau.

- a) Climat : Les stations d'observation climatiques sont absentes de ce désert. Toutefois, la faiblesse extrême des précipitations y est connue, de même que les fortes amplitudes thermiques sahariennes.
- b) Sols : Sols désertiques, sols d'apport des déserts sur sables éoliens.
- c) Végétation : La flore est des plus réduites. Le taux de richesse aréale est de 4, l'un des plus bas du monde. *Stipagrostis pungens* (graminée) est le groupement dominant, très épars, se réfugiant dans les endroits privilégiés.

9.3 Autres Zones (non agro-écologiques)

Zone 7 : Secteur moderne (Modern)

Dans cette classification sont incluses :

- les villes neuves liées à l'exploitation minière : Nouadhibou, Zouérate, F'Dérick, Akjoujt,
- Nouakchott, capitale de la Mauritanie, aux fonctions politiques et administratives dominantes.

Particulièrement depuis la sécheresse commencée en 1968, la sédentarisation des nomades a accru de manière vertigineuse la population de ces villes.

Nouakchott est la ville la plus touchée par ce phénomène et compte actuellement environ 150.000 habitants, contre 104.000 en 1975.

D'aussi fortes concentrations de population ont un effet non négligeable sur l'environnement :

- dégradation du milieu environnant qui accroît la désertification, avec avancées dunaires,
- la demande en eau devient énorme, d'où épuisement enviable des nappes aquifères pour l'avenir.

Zone 8 : Secteurs de Transition (Transitional)

(axes routiers récemment bitumés)

Il s'agit des axes Nouakchott-Rosso et Nouakchott-Kiffa.

Ce sont des secteurs de transition où des populations se fixent le long des nouvelles routes créées. Le long de ces axes routiers, l'environnement tend vers une détérioration liée à la concentration et la sédentarisation humaines.

9 - 4 : Conclusion

Les grandes zones agro-écologiques se veulent représentatives des conditions de la production du monde rural mauritanien.

Ces zones n'ont pas de "frontières" spatiales fixes, à l'exception de la vallée alluviale du fleuve Sénégal et des palmeraies qui sont des zones relativement stables.

- Les cultures sous pluies voient dans leur domaine d'extension fluctuer, surtout vers le nord, au delà de l'isohyète 450 mm :
- Les barrages sont détruits en grand nombre tous les ans par les crues, d'autres barrages sont construits sur le même site, ou ailleurs...
- Les limites de la zone pastorale dépendant de la variation spatiale des autres zones.

Il existe (voir carte des zones agro-écologiques et légende) des zones plus complexes qui résultent de l'imbrication des zones de cultures sous pluie, des cultures de décrue des oueds, des palmeraies.

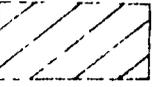
La complexité des situations sur le terrain ne peut être rendue uniquement par la classification de grandes zones de grandes zones agro-écologiques.

. Il est nécessaire de préciser, (et cela tient de l'évidence même) que les grandes zones agro-écologiques n'ont absolument aucun rapport avec les frontières administratives administratives.

Ceci rend d'autant plus difficile l'estimation de la production de ces zones.

LEGENDE DE LA CARTE DES ZONES AGRO-ÉCOLOGIQUES
DE MAURITANIE

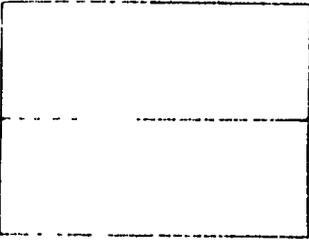
1. Zones agro-écologiques

-  1. Vallée du Fleuve Sénégal
-  350
à
450 mm
-  450 mm
à
+ 600 mm
- } 2. Cultures sous pluie
-  3. Cultures de décrue des oueds
-  4. Palmeraies
-  5. Pastorale

INTERPENÉTRATION DES ZONES

-  1. Zone de culture de décrue des oueds et palmeraies
-  2. Zone de culture de décrue des oueds et de la culture sous pluie
(entre 350 mm et 450 mm)
-  3. Imbrication des trois zones : - Palmeraies
- Culture de décrue des oueds
- Culture sous pluie (entre 350 et 450 mm)

2. Zone écologique particulière

-  Désert MAJABAT AL. KOUBRA

3. Les autres zones (non agro-écologiques)

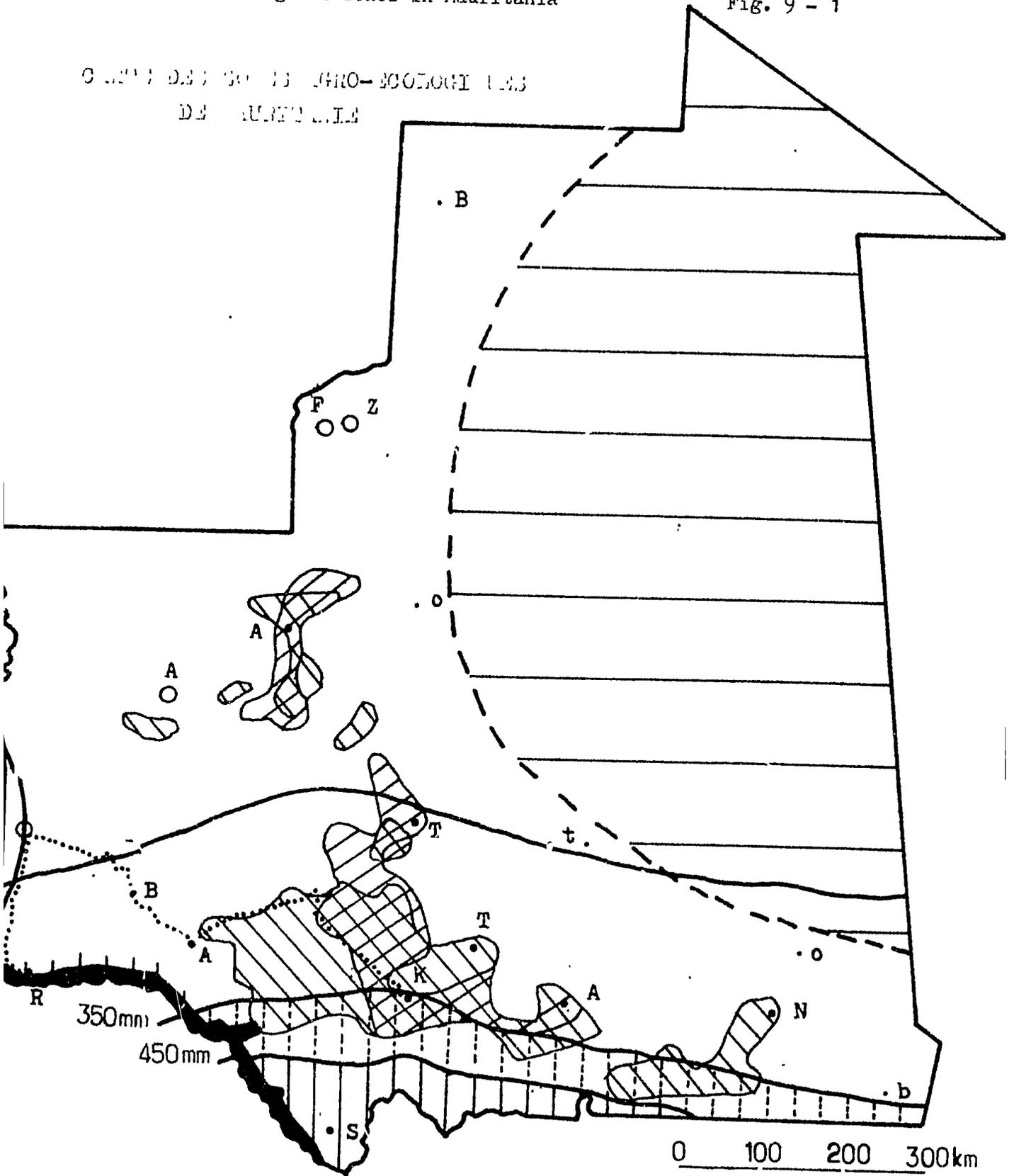
○ Villes modernes

.... Zones de transition : axes routiers récemment bitumés

Map of Agro-ecological zones in Mauritania

Fig. 9 - 1

SCHEMA DES ZONES AGRO-ECOLOGIQUES
DE MAURITANIE



1/6 500 000