

00288

DIFFUSION GENERALE

SPÉCIMEN

ZONES D'EXPLORATION POUR LES
TERRES NEUVES DU SAHEL

Volume I
Texte et tableaux



CLUB DU SAHEL

Organisation de Coopération et
de Développement Economiques
2 rue André Pascal, Paris-16

C I L S S

Comité Inter-Etats de Lutte contre
la Sécheresse dans le Sahel
B.P.7049, Ouagadougou, Haute-Volta

Paris 1982

DIFFUSION GENERALE

SAHEL D(82)168
Février 1982

ZONE D'EXPLORATION POUR LES
TERRES NEUVES DU SAHEL

par John M. Hunter
1977

Volume I
Texte et tableaux



Revu pour la publication
par Yveline Poncet
Février 1982

8254
Copyright OCDE, 1982

DISSEMINATION COMMENTS
SERIALS (28) 1982
SERIALS 1982

SONGS & EXPRESSIONS FOR THE
MILITARY MUSICALS IN CANADA
Book 1982
1982

LOGBOOK 1
TICKET TO TELEVISION

RECORDED BY THE BROADCAST
SERIALS 1982
1982

832
CITY-TV/CBC, 1982

SOMMAIRE DU VOLUME I

	Page
Avant-propos de l'éditeur	7
Avant-propos de l'auteur	10
Présentation générale des codes et définitions employés ...	11

PREMIERE PARTIE : LA CARTE GENERALE

1. Commentaires sur la carte des aptitudes et des potentialités à la culture et au pâturage sur l'ensemble des territoires étudiés	13
2. Définitions des classes de sols pour l'agriculture .	14
3. Définitions des classes de sols pour le pâturage ...	16
4. Zones climatiques	16
5. Tableaux :	
5.1. Terres à vocation agricole selon les classes d'aptitude des sols	18
5.2. Superficie des zones climatiques par pays	19

DEUXIEME PARTIE : LE SENEGAL

1. Tableaux :	
1.1. Zones climatiques	21
1.2. Superficie des zones climatiques selon la densité de population	21
1.3. Capacité potentielle en terres neuves	22
1.4. Zone C'/A : superficie des terres neuves potentielles	23
1.5. Zone D'/B : recherche de terres neuves	24
1.6. Zone C : recherche de terres neuves	25
1.7. Zone D : recherche de terres neuves	26
2. Observations	27
3. Recommandations	30

TROISIEME PARTIE : LE MALI

1. Tableaux :	
1.1. Zones climatiques	32
1.2. Régions et cercles : superficies par zones climatiques	33
2. Observations	36
3. Recommandations	39

QUATRIEME PARTIE : LA HAUTE-VOLTA

1.	Tableaux :	
1.1.	Zones climatiques : superficies totales	41
1.2.	Densité de population par cercles	42
1.3.	Zones climatiques : superficies par densité de population	44
1.4.	Zone D Ouest : superficies par arrondissements et par densité de population	45
1.5.	Zone D Est : superficies par arrondissements et par densité de population	46
1.6.	Zone C : superficies par arrondissements et par densité de population	47
1.7.	Zone D'/B : superficies par arrondissements et par densité de population	49
1.8.	Zones C'/A et B' : superficies par arrondissements	50
2.	Observations	51
3.	Recommandations	54

CINQUIEME PARTIE : LE NIGER

1.	Tableaux :	
1.1.	Superficies des zones climatiques	56
1.2.	Zone D'/B : superficies par zones climatiques et par arrondissements (départements de Niamey et Dosso)	57
1.3.	Zone C : superficies par arrondissements	57
2.	Observations	58
3.	Recommandations	60

SIXIEME PARTIE : LE TCHAD

1.	Tableaux :	
1.1.	Superficies des zones climatiques	61
1.2.	Densité de population par préfectures	62
1.3.	Superficies par zones climatiques et par circonscriptions administratives	63
2.	Observations	66
3.	Recommandations	69

ANEXE :

Classement des sols de la carte mondiale FAO/UNESCO en classes de potentialités pour le pâturage et pour l'agriculture	72
--	----

SOMMAIRE DU VOLUME II

Codes et définitions employés

I. CARTE GENERALE :

carte d'aptitude et de potentialités à l'agriculture et au pâturage au Sahel

II. SENEGAL

1. Pluviométrie et population

2. Zones climatiques pour la culture et le pâturage

3. Répartition de la population

4. Densité de population par arrondissements et carte administrative,

carte Ouest

carte Est

5. Zone C'/A : recherche de terres neuves

6. Zone C'/A : carte d'aptitude et de potentialités à l'agriculture et au pâturage

7. Zone D'/B : recherche de terres neuves

8. Zone D'/B : aptitudes et potentialités à l'agriculture et au pâturage

9. Zone C : recherche de terres neuves

10. Zone C : aptitudes et potentialités à l'agriculture et au pâturage

11. Zone D : recherche de terres neuves

12. Zone D : aptitudes et potentialités à l'agriculture

III. MALI

1. Administration

2. Densité de population par cercles

3. Zone D : potentialités pour l'agriculture

4. Zone C : potentialités pour l'agriculture

5. Zone D'B : potentialités pour l'agriculture et le pâturage

6. Zone C'/A : potentialités pour l'agriculture

7. Zone B' : potentialités pour le pâturage

IV. HAUTE VOLTA

1. Zones climatiques pour l'agriculture et le pâturage
2. Carte des cercles
3. Densité de population par cercles
4. Densité de population par arrondissements
5. Carte de la population par points
6. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population inférieure à 5 habitants au km2 : limites administratives
7. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population inférieure à 5 habitants au km2 : potentialités pour l'agriculture
8. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : limites administratives
9. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : potentialités pour l'agriculture
10. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : zones d'exploration pour les terres neuves
11. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km2 : limites administratives
12. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km2 : zones d'exploration pour la recherche de terres neuves
13. Zone D Ouest, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km2 : potentialités pour l'agriculture
14. Zone D Est : limites administratives
15. Zone D Est : densité de population
16. Zone D Est : zones d'exploration pour la recherche de terres neuves
17. Zone D Est : potentialités pour l'agriculture
18. Zone C, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : limites administratives
19. Zone C, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : zones d'exploration pour les terres neuves
20. Zone C, circonscriptions à densité de population comprise entre 5 et 15 habitants au km2 : potentialités pour l'agriculture et le pâturage

21. Zone C, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km² : limites administratives
22. Zone C, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km² : zones d'exploration pour les terres neuves
23. Zone C, circonscriptions à densité de population supérieure à 15 habitants au km² : potentialités pour l'agriculture et le pâturage
24. Zone D'/B, circonscriptions à densité de population inférieure à 15 habitants au km² : limites administratives
25. Zone D'/B, circonscriptions à densité de population inférieure à 5 habitants au km² : zones d'exploration pour les terres neuves
26. Zone D'/B, circonscriptions à densité de population inférieure à 5 habitants au km² : potentialités pour l'agriculture et le pâturage
27. Zones B' et C'/A : potentialités pour l'agriculture et le pâturage

V. NIGER

1. Zones climatiques pour la culture et le pâturage
2. Administration et zones climatiques
3. Répartition de la population
- 4 et 5. Répartition du cheptel
6. Départements de Niamey et Dosso : limites d'arrondissements
7. Département de Niamey-sud : densité de population par unités de 50 km²
8. Départements de Niamey et Dosso : zones d'exploration pour la recherche de terres neuves
9. Départements de Niamey et Dosso : potentialités pour l'agriculture et le pâturage .

VI. TCHAD

1. Zones climatiques pour la culture et le pâturage
2. Limites administratives
3. Répartition de la population par points
4. Transhumance et nomades du Tchad central
5. Zones inondables
6. Zone D : limites administratives
7. Zone D : zones occupées et zones d'exploration pour la recherche de terres neuves

8. Zone D : aires inondables
9. Zone D : potentialités pour l'agriculture
10. Zone C : limites administratives
11. Zone C : zones d'exploration pour la recherche de terres neuves
12. Zone C : aires inondables
13. Zone C : potentialités pour l'agriculture
14. Zone D'/B : limites administratives
15. Zone D'/B : zones d'exploration pour la recherche de terres neuves
16. Zone D'/B : aires inondables
17. Zone D'/B : potentialités pour l'agriculture et le pâturage

AVANT-PROPOS DE L'EDITEUR

La mise en valeur de terres nouvelles, à usage agricole et à usage pastoral, sèches et irrigables, est l'un des objectifs fondamentaux de la stratégie de développement du CILSS et du Club du Sahel défini à Ottawa en 1977 à la suite des années de sécheresse au Sahel.

Une impulsion décisive a été donnée à cette mise en valeur dans les cinq pays du Sahel qui font l'objet de la présente étude par la mise en oeuvre du Programme Onchocercose, les efforts des gouvernements des pays concernés, les études multiples sur les potentialités en terres neuves, toutes interventions qui ont utilement concouru à ouvrir aux perspectives de développement au Sahel des aires nouvelles.

Le CILSS et le Club du Sahel ont contribué pour leur part à susciter des études sur les potentialités en terres neuves au Sénégal, au Mali, en Haute-Volta, au Niger, au Tchad ... Ce sont les résultats de l'une des études effectuée en 1977 que l'on trouvera ici. Cette étude est fondée sur la présentation de documents statistiques nationaux et sur la rédaction de documents cartographiques spécifiques. Elle a été présentée au Séminaire sur la Mise en Valeur des Terres Neuves qui s'est tenu à Ouagadougou (Haute-Volta) en octobre 1978, séminaire qui rassemblait des responsables d'opérations de mise en valeur de terres neuves non seulement des cinq pays sus-cités, mais aussi de pays côtiers et d'Afrique Orientale, des techniciens du développement et de l'aménagement afin de confronter les expériences en cours et orienter les programmes à venir (1).

Le document présenté par le Professeur HUNTER est actuellement l'une des trop rares sources d'information intégrant statistiques, commentaires et cartographie sur les cinq pays : Sénégal, Mali, Haute-Volta, Niger, Tchad, relativement aux thèmes décisifs de leur mise en valeur agricole et pastorale : pluviométrie, peuplement, qualités des sols. Il a donc paru utile de mettre à la disposition du plus grand nombre d'utilisateurs la richesse de son contenu.

Le document est présenté en deux volumes afin de faciliter la consultation simultanée des tableaux statistiques et des cartes qui les illustrent et les complètent.

(1) La synthèse de ce séminaire a été rédigée et publiée par CILSS-Club du Sahel : La mise en valeur des "terres neuves" au Sahel, Club du Sahel, Paris, 1979.

Le premier volume contient, pays par pays :

- les tableaux statistiques relatifs aux informations saisies,
- des commentaires sur ces tableaux et la situation particulière du pays en ce qui concerne les terres neuves,
- les recommandations utiles pour la mise en oeuvre d'une politique d'ouverture des terres neuves.

Le document est introduit par une présentation générale du Sahel sous forme de tableaux statistiques et de commentaires explicatifs et méthodologiques sur la carte générale des cinq pays du Sahel, et par les explications nécessaires à la lecture efficace des tableaux et des cartes. Il est conclu par une annexe intitulée "Classement des sols de la carte mondiale FAO/Unesco en cinq classes d'aptitudes et de potentialités pour la culture" qui explique la méthode utilisée pour obtenir les classes de sols à partir des indications de la carte des sols.

Le second volume contient les cartes et constitue un corpus riche d'informations fondamentales. Les cartes sont présentées pays par pays et contiennent sous un graphisme volontairement dépouillé (un sujet par carte) les thèmes nécessaires à la saisie de l'information sur les disponibilités en terres neuves de chaque pays :

- zones pluviométriques et zones climatiques pour la culture et pour le pâturage ;
- densité de population et découpage administratif ;
- qualité des sols pour l'agriculture et le pâturage.

Ces thèmes se réfèrent systématiquement aux tableaux statistiques du volume I ; les documents statistiques et cartographiques sont étroitement complémentaires.

Dans chacun des deux volumes, les pays sont présentés dans l'ordre suivant : Sénégal, Mali, Haute-Volta, Niger et Tchad. La Haute-Volta et le Tchad, qui offrent les disponibilités en terres neuves les plus riches, sont traités de façon plus détaillée que les pays moins bien pourvus. La Haute-Volta, en particulier, est présentée dans des tableaux et des cartes nombreuses où le sujet "disponibilité en terres neuves" est attentivement abordé en fonction de la densité de population de chaque circonscription administrative.

On prendra garde que les statistiques concernant la population de chaque pays (en chiffres absolus et en densité d'habitants au kilomètre carré) proviennent de sources relativement anciennes (1970, 1972 principalement). Nous avons pris le parti de les présenter ici telles qu'elles ont été présentées par l'auteur, issues des documents fournis par les pays mêmes et de ne pas les modifier par une "mise à jour" incertaine ou maladroite.

Enfin, on notera que les recommandations qui concluent chaque partie du volume I ont été rédigées en 1977, c'est-à-dire à une date où les travaux de mise en valeur des terres neuves n'étaient pas aussi avancés qu'aujourd'hui ... Nous avons néanmoins respecté le texte original tout en sachant que certaines de ces recommandations sont maintenant mises en oeuvre.

Yveline Poncet,

1981

AVANT-PROPOS DE L'AUTEUR

L'élaboration du présent rapport a été effectuée en une période de temps restreinte, sur la base d'informations limitées, avec des possibilités réduites de procéder à une observation satisfaisante sur place ; l'auteur a recueilli des renseignements cartographiques, statistiques et schématiques à Paris, du 9 au 11 novembre 1976, et à Rome le 12 novembre 1976, alors qu'il se rendait à une réunion du groupe du CILSS chargé des terres arides, réunion qui s'est tenue à Ouagadougou le 20 novembre 1976. D'autres documents ont été examinés ultérieurement à New-York et à Washington.

L'auteur s'est ensuite vu dans l'impossibilité d'entreprendre l'étude prévue avant le printemps 1977. A cette époque, un arrangement a été fait avec un géographe homologue, R. Rochette, qui devait également collaborer en qualité de consultant sur les Terres Neuves. L'auteur et R. Rochette ont assisté à une réunion du groupe de travail "Cultures Sèches" à Ouagadougou du 24 au 26 mars 1977. Lors de la réunion, il a été reconnu qu'un rapport de synthèse sur les terres neuves était nécessaire et devait être soumis avant le 15 avril 1977. En conséquence, R. Rochette a visité le Sénégal, le Mali, la Haute-Volta et le Niger, pendant que le Dr Hunter se rendait au Sénégal et en Haute-Volta ; un rapport de synthèse sur les terres neuves, rédigé conjointement par R. Rochette et J.M. Hunter, a été achevé et dûment présenté à Paris le 15 avril.

En complément, l'auteur a convenu de préparer des cartes préliminaires d'exploration pour les terres neuves, sur la base des données existantes. Ne pouvant se rendre personnellement dans chaque pays, l'auteur a sollicité divers concours pour la collecte des informations démographiques (recensements) et cartographiques entre autres. Mais, pour diverses raisons, cette collecte, prévue en mars-avril 1977, a été incomplète. Il en résulte une très grande inégalité des données obtenues pour les différents pays. On espère néanmoins que les conclusions actuelles fourniront une base suffisante permettant de passer de manière satisfaisante aux phases suivantes de la planification du développement.

J.M. HUNTER

Novembre 1977

PRESENTATION GENERALE DES CODES ET DEFINITIONS EMPLOYES

Le document se concentre sur les cinq pays qui jouissent de l'étendue la plus importante de terres neuves :

- le Tchad : 40 millions d'hectares
- le Mali : 37 millions d'hectares
- la Haute-Volta : 26 millions d'hectares
- le Sénégal : 17 millions d'hectares
- le Niger : moins de 12 millions d'hectares.

Pluviométrie et zones climatiques

Les chiffres de pluviométrie sont présentés en millimètres, à 90 % de probabilité, c'est-à-dire que au nord de l'isohyète considéré, le risque d'avoir moins de pluie qu'indiqué est supérieur à une fois tous les dix ans.

Les zones climatiques sont désignées par les lettres A, B, C et D ; A', B', C' et D' selon la pluviométrie ; les zones C et D ont une pluviométrie suffisante pour que les territoires agricoles correspondants soient consacrés à l'agriculture ; A', B', C' et D' désignent les zones qui peuvent être consacrées à l'élevage.

- A' : de 0 à 200 mm de pluviométrie annuelle moyenne
- B' : de 200 mm à la limite des cultures sous pluie
- C' et A : de la limite des cultures sous pluie à 350 mm
- D' et B : entre 350 mm et 600 mm
- C : de 600 mm à 800 mm
- D : plus de 800 mm

(Pour plus de précisions, voir le chapitre 1.3 du volume I).

Définitions des classes d'aptitude des sols pour le pâturage et l'agriculture

Les sols sont figurés en 5 classes pour l'agriculture, numérotés de 1 à 5 par ordre de qualité décroissante, et en 5 classes pour le pâturage, numérotés de I à V par ordre de qualité décroissante. On trouvera dans les pages 15, 16 et 17 du volume I leur définition précise.

Zones potentielles de terres neuves

Les critères de sélection des zones potentielles de terres neuves sont les suivants :

- terres inhabitées ou bien terres inoccupées ou exploitées ayant une très faible densité démographique ;
- zones à pluviométrie élevée ou irrégulière ;
- terres à fort potentiel agricole, c'est-à-dire terres irrigables de très bonne qualité, sols fertiles ou d'aptitudes moyennes.

Il est évident que les régions à forte proportion de sols d'aptitude médiocre ou nulle ont des perspectives nettement moins favorables en ce qui concerne la mise en valeur agricole ou pastorale.

Première partie

LA CARTE GENERALE

1. La carte des aptitudes et des potentialités des sols à la culture et au pâturage au Sahel regroupe, les informations qualitatives sur les sols dans les cinq pays du Sahel qui font l'objet de la présente étude : Sénégal, Mali, Haute-Volta, Niger, Tchad.

Sur cette carte figurent :

- 1) Les sols dominants symbolisés par deux lettres, selon la nomenclature de la Carte mondiale des sols FAO/Unesco ;
- 2) Les classes d'aptitudes et de potentialités à la culture, indiquées par un chiffre arabe ;
- 3) Les classes d'aptitudes et de potentialités au pâturage, indiquées par un chiffre romain ;
- 4) Les zones climatiques, basées principalement sur la pluviométrie, d'après J. RIQUIER, AGL, FAO, Rome.

Les pages suivantes précisent le détail de ces informations. On trouvera en annexe, en fin de volume, l'énoncé de la nomenclature FAO/Unesco en ce qui concerne les classes de potentialité pour l'agriculture et les classes de potentialité pour le pâturage.

Pour les pays du Sahel, s'étendant de la Mauritanie et du Sénégal à l'ouest, jusqu'au Tchad à l'est, la carte donne trois types d'informations. Ce sont :

- a) les zones de probabilité pluviométrique,
- b) les types de sols,
- c) les potentialités agricoles et pastorales.

Chaque pays est divisé en zones d'élevage (de A' à D') et en zones agricoles (de A à D). Dans le cas où les deux catégories se chevauchent, comme dans le cas C'A et D'B, les zones conviennent à la fois pour l'agriculture et pour l'élevage. Au Sud de la zone D', c'est-à-dire dans les zones C et D, la présence de la mouche tsé-tsé empêche généralement l'élevage.

Les régions sèches du nord du Sahel possèdent des terres neuves, ayant des sols irrigables de classe 1, et par conséquent un bon potentiel pour le développement économique. Toutefois, ce rapport est axé sur les terres neuves du sud, c'est-à-dire celles des confins sud du Sahel, dans les régions les mieux arrosées ; ces zones sud ont une pluviométrie plus forte et plus régulière, elles sont situées dans les zones D'B, C et D.

La zone D'B a une pluviométrie annuelle de 350 à 600 mm, avec une probabilité de 90 %. Ce pourcentage signifie que le taux pluviométrique donné se produit neuf années sur dix, ce qui est une probabilité très élevée. La pluviométrie annuelle de la zone C est de 600 à 800 mm, neuf années sur dix, et elle dépasse 800 mm pour la zone D, neuf années sur dix. Ces trois zones bien arrosées couvrent globalement environ 25 % de la superficie du Sahel. En particulier, la zone D'B couvre presque 59 millions d'hectares, soit approximativement 11 % du Sahel, et la zone C, 38 millions d'hectares, soit 7,2 % du Sahel.

En considérant les régions les mieux arrosées, avec une pluviométrie annuelle de plus de 600 mm, soit les zones C et D réunies, nous trouvons en premier lieu, le Tchad avec presque 26 millions d'hectares ; puis le Mali avec 22 millions ; la Haute-Volta avec 17 millions ; le Sénégal avec juste un peu moins de 10 millions ; enfin, le Niger avec seulement 760 000 hectares. La Mauritanie n'a pas de terre dans les zones C et D.

Le Tchad et le Mali ont tous deux une grande étendue de terres neuves, mais probablement pas de région de forte pression démographique qui puisse impulser l'élaboration de programmes de colonisation. Au contraire, la Haute-Volta et le Sénégal ont tous deux des régions à forte pression démographique, et également des terres neuves disponibles ; ces deux pays ont à la fois le besoin et la possibilité de réaliser des programmes de mise en valeur de terres nouvelles. Effectivement, des progrès ont déjà été faits dans cette voie dans ces deux pays par l'Autorité des Vallées des Volta (A.V.V.) et la Société des Terres Neuves (S.T.N.). Si l'on compare la possibilité pluviométrique avec la densité démographique au Sénégal, il est évident qu'il existe de grandes possibilités de colonisation dans la partie est de chaque zone climatique. Cette affirmation est basée sur l'hypothèse que chaque zone a une capacité d'absorption de population supplémentaire dans sa partie est où les densités sont actuellement inférieures à 5 h/km².

2. DEFINITIONS DES CLASSES DE SOLS POUR L'AGRICULTURE

Ces classes expriment à la fois l'aptitude à l'irrigation, à la culture sèche, à certaines cultures plus ou moins exigeantes, et la potentialité, c'est-à-dire la productivité du sol (décroissante lorsque le numéro de la classe augmente).

Les influences climatiques, socio-économiques, n'interviennent pas sur le choix de la classe ou tout à fait directement : l'interprétation doit donc en tenir compte.

Classe 1 - Sols irrigables

Régions de faible altitude, presque planes, pourvues d'une bonne disponibilité en eau d'irrigation, comprenant une dominante de sols (plus de 50 % de la surface) de bonne qualité agricole. Ces sols sont en général capables de produire un haut rendement de cultures adaptées au climat et à un prix raisonnable si on fait abstraction des dépenses d'aménagement car le drainage ou la protection contre les inondations sont parfois nécessaires.

Classe 2 - Sols de bonne potentialité pour les cultures sèches

Région où, pour des raisons géographiques, l'irrigation est difficile ou impossible, donc vouée aux cultures sèches. Par contre, les sols demandent peu d'engrais, sauf peut-être des engrains azotés, se travaillent facilement et ont donc une bonne rentabilité en culture traditionnelle sans aménagement coûteux.

Classe 3 - Sols de moyenne potentialité pour les cultures sèches

Les sols ont soit une fertilité chimique faible soit trop peu de matière organique, ou présentent des contraintes agricoles telles que présence de pierres en surface, de nappe de cailloux ou de concrétions en profondeur, ou encore sont trop argileux, donc difficiles à travailler. Ils ont en général un rendement moindre ou exigent des aménagements plus coûteux qu'en classe 2.

Classe 4 - Sols de potentialités marginales pour les cultures sèches

Région marginale pour les cultures sèches parce que les sols sont de fertilité chimique médiocre, sont trop sableux ou trop lessivés, présentent une pente exigeant des travaux anti-érosifs ou ont des facteurs limitants tels que mauvais drainage, un horizon durci ou une cuirasse à faible profondeur. Les sols sont de faible rapport ou ne sont utilisables que pour un nombre limité de cultures.

Classe 5 - Sols inutilisables pour la culture mais propices à l'élevage extensif, au reboisement, au tourisme, etc.

Sols non cultivables par suite d'une pente trop forte, de la présence de sels, d'un excès de sodium ou d'acidité, trop secs, trop érodés ou même sols pratiquement inexistants : roche nue, débris de roches, cuirasse affleurant en surface. Certains de ces sols peuvent servir de pâturage extensif, de zones à reboiser ou de zones touristiques.

Cette carte a été établie pour connaître les surfaces cultivables par classes de potentialités et par zones climatiques. Les surfaces mesurées sur le terrain doivent être multipliées par un coefficient d'utilisation variant avec le sol et la zone climatique. Ce travail a été exécuté pour l'Etude Prospective du Sahel de la FAO et a fourni une bonne estimation des surfaces encore disponibles pour l'agriculture.

3. DEFINITIONS DES CLASSES DE SOLS POUR LE PATURAGE

Ces classes sont basées sur la productivité annuelle du pâturage sans tenir compte de la variation saisonnière qui impose le nomadisme.

Contrairement aux classes agricoles, elles intègrent la pluviométrie qui est le facteur principal de la productivité des pâturages.

- I. Pâturage produisant plus de 5.000 kg de matière sèche à l'hectare et par an. Un hectare doit nourrir 1 UBT (un bovin tropical moyen de 250 kg).
- II. 1.650-5.000 kg de matière sèche à l'hectare et par an ou 1,1-5 ha pour 1 UBT.
- III. 1.000-1.650 kg de matière sèche à l'hectare et par an ou 3,1-5 ha pour 1 UBT.
- IV. 500-1.000 kg de matière sèche à l'hectare et par an ou 5,1-10 ha pour 1 UBT.
- V. 500 kg de matière sèche à l'hectare et par an ou 10 ha pour 1 UBT.

4. ZONES CLIMATIQUES

A' - D' pour le pâturage
A - D pour la culture

Les zones climatiques ont été délimitées d'après les travaux de J. Cochemé et P. Franquin (1967) et de D. Garcia (1974).

- ZONE A' entre 0 et 200 mm de pluviométrie annuelle moyenne, la productivité du pâturage est très faible.;
- ZONE B' entre 200 mm et la limite des cultures, le pâturage est meilleur mais la culture est encore impossible.;
- ZONE C' pour le pâturage, A pour la culture entre la limite extrême des cultures et l'isohyète 350 mm, relativement satisfaisant pour le pâturage extensif mais trop aléatoire pour la culture.;
- ZONE D' pour le pâturage, B pour la culture entre les isohyètes 350 et 600 mm : cultures sous pluies adaptées et pâturage sont possibles.
- ZONE C pour la culture entre les isohyètes 600 et 800 mm ; bonne pour la culture mais la dernière isohyète coïncide approximativement avec l'apparition de la tsé-tsé et nous n'avons pas cartographié les pâturages au sud de cet isohyète.
- ZONE D pour la culture : plus de 800 mm de pluie.

Le tableau suivant, d'après D. Garcia, donne les cultures principales et les cultures secondaires pour chaque zone climatique :

<u>Zone climatique</u>	<u>Pluviométrie annuelle</u>	<u>Cultures principales</u>	<u>Cultures secondaires</u>
B	350 - 600 mm	Mil C - M	Sorgho C
C	600 - 800 mm	Mil M - L Sorgho C - M Arachide C - N	Mil Niébé
D	< 800 mm	Mil C - M Sorgho M - L Arachide M - L Coton	Mil C Sorgho C Niébé Tubercules

C, M et L indiquent les cycles de croissance court, moyen et long.

Les potentialités des sols en culture sèche doivent évidemment être considérées en fonction des investissements possibles, des ressources du fermier, des possibilités de transport, etc. La classification actuelle suppose l'emploi des méthodes traditionnelles de culture, pratiquement sans engrains et avec des moyens mécaniques très limités. Au contraire, pour l'irrigation il a été admis que l'Etat ou les organisations internationales pourraient exécuter les travaux nécessaires qui ne seraient donc pas à la charge du paysan.

La classification n'est valable qu'avec les conventions adoptées, avec le niveau de généralisation admis et évidemment en fonction de l'exactitude des renseignements de base. Elle peut donner une grossière évaluation des régions cartographiées en vue de leur utilisation agricole si on fait intervenir par la suite les facteurs climatiques, économiques et le niveau technologique de l'agriculteur.

TABLEAU 1 : TERRAINS A VOCATION AGRICOLE SELON LES CLASSES D'ALTITUDE DES SOLS (en milliers d'ha)

		SENEGAL	MAURITANIE	GAMBIE	MALI	HAUTE VOLTA	NIGER	TCHAD	TOTAL
Zone A -	Classes I	212	479		1 923		890	710	4 214
	Classes II & III	514	737		468	376	4 226	2 302	8 625
	Classes IV	16	130		249				579
		(742)	(1 346)	(2 640)	(376)	(5 116)	(5 196)	(13 416)	
Zone B -	Classes I	180	175	1	787	137	757	722	3 758
	Classes II & III	1 473	574	1	875	2 328	4 364	2 330	12 944
	Classes IV	453	-	517	21	10	170	170	1 171
		(2 106)	(749)	(4 179)	(2 486)	(5 151)	(3 222)	(17 872)	
Zone C -	Classes I	190	-	266	121	286	103	2 521	3 487
	Classes II & III	757	32	50	993	1 805	330	4 701	8 666
	Classes IV	234	-	32	826	495	96	347	2 030
		(1 181)	(32)	(348)	(1 940)	(2 584)	(529)	(7 569)	(14 183)
Zone D -	Classes I	242		106	206	225		1 682	2 461
	Classes II & III	1 706		162	3 991	2 999		4 024	12 832
	Classes IV	352		-	1 242	219		85	1 898
		(2 300)	-	(268)	(5 459)	(5 443)	-	(5 791)	(17 241)
Ensemble Zones A-B-C-D									
	Classes I	324	654	372	4 057	648	1 750	5 635	13 920
	Classes II & III	4 450	1 543	212	7 327	7 506	8 920	13 357	43 115
	Classes IV	1 055	130	32	2 834	735	106	786	5 678
Total		6 529	2 127	616	14 198	8 889	10 776	19 778	62 715
Répartition									
	II & III	13,0	50,7	60,4	28,4	7,3	16,2	28,5	22,2
	IV	70,3	65,2	34,4	51,6	84,4	82,8	67,5	68,7
		16,1	6,1	5,2	20,0	8,3	1,0	4,0	9,1

N.B. Classe I : Sols irrigables.

II & III : Sols bons et moyens aptes à la culture en sec.

IV : Sols marginaux pour la culture en sec.

Source : d'après le planimétrage sur la carte des sols à 1/5 000 000.

Source : d'après FAO, Etude prospective, Vol. II, p. 7, Rome, 1976.

TABLEAU 2 : SUPERFICIES DES ZONES CLIMATIQUES PAR PAYS

Zones pour la culture : A¹, B¹, C¹, D¹.

Zones pour le pâturage : A¹, B¹, C¹, D¹.

a) Hectares (approximation)

Zone	MAURITANIE	SENEGAL	MALI	HAUTE VOLTA	NIGER	TCHAD
A ¹	74 210 000	-	67 601 000	-	82 368 000	64 652 000
B ¹	19 686 000	-	11 405 000	590 000	18 055 000	9 438 000
C ¹ A	7 009 000	2 210 000	8 094 000	629 000	14 507 000	14 571 000
D ¹ B	2 165 000	7 669 000	14 988 000	8 791 000	11 010 000	14 121 000
C	-	4 295 000	7 642 000	9 005 000	760 000	16 333 000
D	-	5 478 000	14 289 000	8 405 000	-	9 285 000
Total	105 070 000	19 672 000	124 019 000	27 420 000	126 700 000	128 400 000

b) Proportions en %

Zone	MAURITANIE	SENEGAL	MALI	HAUTE VOLTA	NIGER	TCHAD
A ¹	72,2	-	54,5	-	65,0	50,4
B ¹	19,1	-	9,2	2,1	14,3	7,4
C ¹ A	6,8	11,2	6,5	2,3	11,4	11,3
D ¹ B	2,1	39,1	12,1	52,1	8,7	11,0
C	-	21,8	6,2	32,8	6	12,7
D	-	27,9	11,5	30,7	-	7,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : d'après le planimétrage sur les cartes 1/5 000 000 et 1/2 500 000

.../...

TABLEAU 2 (Suite)

c) Total en hectares pour les six pays : Mauritanie, Sénégal, Mali, Haute-Volta, Niger et Tchad

Zone	Pour ¹	Pluviométrie	Hectares	%	Cumulative
A'	le pâturage	< 200 mm moyenne	288 831 000	54,5	54,5 100,0
B'	le pâturage	200 mm à limite des cultures	59 174 000	11,2	65,7 45,5
C'A	pâturage et culture	limite des cultures à 350 mm	47 020 000	8,9	74,6 34,3
D'B	culture et pâturage	350-600 mm	58 764 000	11,1	85,7 25,4
C	la culture	600-800 mm	38 035 000	7,2	92,9 14,3
D	la culture	800 + mm	37 457 000	7,1	100,0 7,1
			529 281 000	100,0	

Deuxième partie

LE SENEGAL

1. TABLEAUX

TABLEAU 1 : ZONES CLIMATIQUES

ZONE	PLUVIOMETRIE	HECTARES	POURCENTAGE
C ¹ /A	Moins de 350 mm	2 210 000	11,2
D ¹ /B	De 350 à 600 mm	7 689 000	39,1
C	De 600 à 800 mm	4 295 000	21,8
D	Plus de 800 mm	5 478 000	27,9
TOTAL		19 672 000	100,0

Voir carte 2.

Les chiffres de surface sont mesurés parc national non compris.

TABLEAU 2 : SUPERFICIES DES ZONES CLIMATIQUES
SELON LA DENSITE DE POPULATION

Densité de popu- lation h/km ²	SURFACE EN HECTARES				
	Zone C ¹ /A	Zone D ¹ /B 350 - 600	Zone C 600 - 800	Zone D 800	TOTAL
2	Néant	1 249 000	2 104 000	705 000	4 058 000
2 - 5	593 000	2 825 000	1 358 000	1 166 000	5 942 000
6 - 10		Néant	1 171 000	510 000	1 681 000
11 - 15			95 000	636 000	731 000
	593 000	4 074 000	4 728 000	3 017 000	12 412 000

Voir cartes 3 et 4.

Les surfaces sont données parc national non compris.

TABLEAU 2 : CAPACITE POTENTIELLE EN TERRES NEUVES

Zone	Surface totale de la zone	Total (Hectares)	Surfaces estimées possibles en terres neuves		
			Forêts et pâtureages (Hectares)	Agriculture (Hectares)	Densité potentielle de colons agricoles (h/km ²)
A/C ¹	2 210 000	*	---	---	---
B/D ¹	7 639 000	2 894 000	1 447 000	1 447 000	10
C	4 295 000	3 754 000	1 877 000	1 877 000	20
D	5 473 000	2 094 000	1 047 000	1 047 000	20
TOTAL	19 672 000	8 742 000	4 371 000	4 371 000	729,570

Voir cartes 5 à 12.

* Les terres neuves potentielles à usage pastoral et pour l'agriculture irriguée dans la zone C¹A n'ont pas été notées ici.

TABLEAU 4 : TERRES NEUVES POTENTIELLES
ZONE C¹/A 350 mm

Région de Diourbel

Département	Arrondissement	Surface (km ²)	Population	Densité de population
LOUGA	KEUR MOMAR SARR	2 727	13 618	5,0

Région du Fleuve

Département	Arrondissement	Surgace (km ²)	Population	Densité de population
DAGANA	DIAGLE	2 132	15 408	7,2
	ROSS-BETHIO	3 076	19 275	6,3
PODOR	CASCAS	3 098	32 860	10,6
	NDIOUM	3 901	24 400	6,3
	SALDE	2 743	17 499	6,4
	THILLE BOUBACAR	3 205	14 527	4,5
MATAM	THILOGNE	1 851	25 038	13,5
TOTAL		22 733	162 625	7,2

Voir cartes 5 et 6.

TABLEAU 5 : RECHERCHE DE TERRES NEUVES
ZONE D' / B 350 - 600 mm

Région	Département	Arrondissement	Km2	Terres neuves potentielles			
				Hypothèse		Pop.	P/km2
				1	2		
DIOURBEL	LINGUISTE	BARKEDJI	12 490	21 099	1,7	10 380	103 800
		DAHRA	7 622	32 334	4,2	4 389	43 890
		Total				14 769	147 690
FLEUVE	NATAM	KANEL	6 044	24 335	4,0	3 610	36 100
		OURO-SOGUI	14 579	40 262	2,8	10 553	105 530
		TOTAL				28 932	289 320

Voir cartes 7 et 8.

La première hypothèse correspond à une densité moyenne de la population de 10 habitants/km².
La seconde hypothèse correspond à la division du territoire en deux moitiés, l'une réservée à la forêt, au paturage et à une mise en valeur ultérieure, l'autre colonisée à raison de 10 habitants/km².

TABLEAU 6 : RECHERCHE DE TERRES NEUVES : ZONE C : 600 - 800 mm

Région	Département	Arrondissement	Total Arrondissement			Terres neuves potentielles		
			Km ²	Pop.	P/km ²	Km ²	Pop.	Hypothèse 1
SINE SALOUM FOUNDIOUGNE	NIODOR		948	11 595	12,2			Hypothèse 2
KAFFRINE	KOUNGHEUL	4 262	52 310	7,7	2 622	52 430	26 220	Pop.
MALEME HODDAR		4 935	46 365	9,4	2 617	52 335	26 170	
	Total				5 259	104 765	52 390	
ORIENTAL	TAMBACOUNDA	KOUSSENAR ET KOUTPENTOUM	9 340	29 384	3,1	7 871	175 416	78 710
	MAKA	2 513	18 094	7,2	1 603	32 166	16 080	
	MISSIRIA	8 475	17 299	2,0				
	MISSIRIA excl. PARC	4 238	17 299	4,1	3 373	67 461	33 730	
	Total				12 852	257 043	128 520	
ORIENTAL	BAKEL	BALA	8 832	12 229	1,4	8 271	165 420	82 710
		GOUDIRY	8 054	13 922	1,7	7 358	147 160	73 580
		SANSANDE	4 099	5 686	1,4	3 815	76 300	38 150
		Total			19 444	388 880	194 440	
		TOTAL (excl. NIODOR)			37 535	750 688	375 350	

Voir cartes 9 et 10.

La première hypothèse correspond à une densité moyenne de population de 20 habitants au km².
 La seconde hypothèse correspond à la division du territoire en deux moitiés, l'une réservée à la forêt, au pâturage et à une mise en valeur ultérieure, l'autre colonisée à raison de 20 habitants au km².

TABLEAU 7 : RECHERCHE DE TERRES NEUVES : ZONE D : PLUS DE 800 mm

Région	Département	Arrondissement	Km ²	Total		Arrondissement		Terres neuves potentielles	
				Pop.	P/km ²	Km ²	Pop.	Hypothèse 1	Hypothèse 2
CASAMANCE	BIGNONA	DIOUTILOULOU	1 835	22 741	12,1	746	14 920	7 460	
	KOLDA	DABO	2 434	30 778	12,6	895	17 900	8 950	
		MEDINA-YOROFOULA	4 687	20 706	4,4	3 652	75 040	36 520	
		Total				4 547	90 940	45 470	
	SEDIHOU	BOUKILING	2 850	27 797	9,8	1 440	25 800	14 400	
		DJINDE	2 047	25 435	12,4	775	15 500	7 750	
		Total				2 215	44 300	22 150	
	VELINGARA	BONCONTO	2 836	16 804	5,9				
		BONCONTO excl.PARC	2 269	16 804	7,4	1 429	28 580	14 290	
ORIENTAL	KEDOUGOU	BANDAFASSI	5 750	10 604	1,3				
		BANDAFASSI excl.PARC	2 875	10 604	3,7	2 345	46 900	23 450	
		FONGOLIMBI	2 126	10 029	4,7	1 625	32 500	16 250	
		SALEMATA	1 970	7 542	3,8	1 593	31 360	15 930	
		SARAYA	7 050	12 273	1,7	6 436	128 720	64 360	
		Total				11 999	239 980	119 990	
		TOTAL				20 936	413 720	209 360	

Voir cartes 11 et 12.

La première hypothèse correspond à une densité moyenne de population de 20 habitants au km².
 La seconde hypothèse correspond à la division du territoire en deux moitiés, l'une réservée à la forêt, au pâturage et à une mise en valeur ultérieure, l'autre colonisée à raison de 20 habitants au km².

2. OBSERVATIONS

1. L'indice pluviométrique du Sénégal croît du nord au sud. La moyenne pluviométrique de 400 mm au nord du pays s'élève jusqu'à une moyenne de 1 500 mm au sud (voir carte 1). En contraste l'indice de population varie d'ouest en est, la densité démographique étant élevée à l'ouest et diminuant rapidement vers l'est. Ceci est mis en évidence par la carte 1.

Si l'on considère la probabilité pluviométrique on peut observer (tableau 1 et carte 2) que 89 % de la superficie du Sénégal reçoit plus de 350 mm de pluie avec une probabilité de 90 %. Cette région a une superficie de 17,5 millions d'hectares.

La zone climatique D'B couvre 7,7 millions d'hectares, la zone C en couvre 4,3 millions et la zone D, 5,5 millions (voir tableau 1 et carte 2). On peut voir sur la carte 3 que la densité démographique est très élevée dans l'ouest du Sénégal, dans une bande côtière large de 100 à 150 km, avec des densités dépassant 50 h/km². Mais, au-delà de 200 km de la côte, la densité moyenne de population tombe brusquement à moins de 5 h/km². Cette répartition est-ouest de la densité se retrouve dans les quatre zones climatiques du Sénégal ; elle est seulement modifiée par une ligne de plus forte densité démographique longeant le fleuve Sénégal, au nord-est du pays. La carte 4 indique les limites de chaque arrondissement et les limites climatiques du Sénégal. Elle donne également la densité démographique moyenne par arrondissement. On peut noter des densités de 72 h/km² dans l'arrondissement de Lambay, de 69,2 h/km² à Bambey et de 72,2 à Niakhor, dans la zone climatique D'B ; mais dans les régions orientales de la même zone climatique, on note à Ourossogui, des densités de 2,8 h/km² et de 1,7 h/km² à Barkedji. Dans la zone climatique C on trouve de fortes densités à l'ouest par exemple 41,9 h/km² à Wack-N'Gouna et de faibles densités à l'est telle que 1,4 h/km² à Bala. La zone climatique D montre de façon similaire une variation d'ouest (45,5 h/km² à Diattacounda) en est (1,7 h/km² à Saraya).

2. Le tableau 2 indique la superficie de chaque zone climatique selon la densité démographique.

Il faut noter que les superficies données sont celles des arrondissements dans leur totalité, ceci afin de faciliter le repérage des limites. Il n'y a donc pas de correspondance exacte avec les superficies données dans le tableau 1 ; de plus, les zones dont la densité démographique excède 15 h/km² ne figurent pas dans le tableau.

Toutes choses égales d'ailleurs, on trouvera des terres neuves dans les régions où fortes pluviométries et faible densité démographique coïncident. Cette conjonction est mise en évidence dans le tableau 2, ainsi, dans la zone D, 705 000 hectares ont une pluviométrie annuelle dépassant 800 mm et une densité démographique inférieure à 2 h/km². De même, au-dessous du même seuil de 2 h/km², 2 millions d'hectares de la zone climatique C

ont une pluviométrie annuelle de 300 mm. Dans la zone D'B, avec une pluviométrie de 350 à 600 mm, 1,2 millions d'hectares ont une densité démographique inférieure à 2 h/km².

Théoriquement, la capacité d'accueil d'une région agricole augmente d'autant plus que la pluviométrie est élevée et que les précipitations sont plus régulières ; par conséquent, il est logique de concentrer la recherche de terres neuves dans les zones C et D. Ces deux zones couvrent 7,7 millions d'hectares, dont 5,3 millions ont des densités démographiques inférieures à 5 h/km² (voir tableau 2). Même leurs secteurs à densité de population plus élevée (2,4 millions d'hectares) peuvent disposer de terres neuves.

3. La carte 5 donne les limites des arrondissements dans la zone climatique C'A et les densités démographiques moyennes. Les superficies en hectares sont données dans le tableau 4. On voit que 23 000 km² environ de cette zone reçoivent moins de 350 mm de pluie par an.

La densité de population s'élève de 4,5 h/km² à Thille-Boubacar à 13,5 h/km² à Thilogne.

Ainsi que le montre la carte 6, la zone C'A a de bonnes potentialités agricoles et pastorales. Il y a des terres à pâturage de classe III et des terres agricoles d'aptitude moyenne de classe 3, ainsi que de vastes surfaces de terres irrigables de classe 1. Compte tenu de la faible pluviométrie, il convient de prendre en considération les possibilités de développement de l'irrigation et de l'élevage plutôt que celles du développement des cultures sèches.

4. La zone climatique D'B, avec une pluviométrie annuelle de 350 à 600 mm, compte quatre arrondissements de faible densité démographique et d'une superficie totale de 4 millions d'hectares (voir carte 7). Les potentialités agricoles et pastorales de ces arrondissements sont données par la carte 8. Le Dahra a des sols agricoles moyens de classe 3 et des pâturages de classe III. Barkedji a des sols agricoles pauvres de classe 4 à l'est, mais à l'ouest, il a des sols agricoles de qualité moyenne de classe 3, et des pâturages de classe III ; dans le sud-ouest de cet arrondissement, on trouve des terres irrigables de classe 1. Ourossogui et Kanel ont de très grandes étendues de sols agricoles pauvres de classe 5 et des terres à pâturage de classe IV ; ce n'est que dans leur partie nord-est qu'on trouve des sols agricoles de qualité moyenne de classe 3 et des sols alluviaux irrigables de classe 1. Les superficies de ces zones cultivables peuvent être évaluées en comparant les données du tableau 5 et de la carte 8.

5. Si l'on prend comme hypothèse que les arrondissements identifiés dans cette zone climatique D'B ont une capacité de charge démographique de 10 h/km², et si l'on compare avec les densités de population existantes, on obtient une étendue possible de 2,9 millions d'hectares de terres neuves (voir tableau 5).

En gardant la même hypothèse, on obtiendrait la possibilité d'installer 289 000 personnes supplémentaires (voir tableau 5). On peut objecter qu'une densité démographique moyenne supposée de 10 h/km² est trop importante, si l'on considère la variabilité de la qualité des sols qui sont très souvent de classes 4 et 5. Aussi, il est possible d'envisager une deuxième hypothèse selon laquelle la moitié des terres neuves potentielles serait exploitée avec une densité démographique moyenne de 10 h/km², c'est l'hypothèse n° 2 du tableau 5 ; elle montre qu'une superficie de 1,4 million d'hectares pourrait être mise en valeur par une population nouvelle estimée à 145 000 habitants. Ces calculs sont bien entendu purement hypothétiques et demanderaient à être vérifiés par une radiographie géographique comme l'indiquent les recommandations qui suivent.

6. Les arrondissements de faible densité démographique (inférieure à 15 h/km²) de la zone climatique C, à pluviométrie annuelle de 600 à 800 mm, sont donnés par la carte 9. Ils couvrent 4,7 millions d'hectares et leur densité démographique va de 12,2 h/km² pour Niodior à l'ouest à 1,4 h/km² à Sansande à l'est. La carte 10 donne le potentiel agricole de cette région, à l'exclusion de Niodior et du Parc National. Maleme Hodar possède des sols agricoles de qualité moyenne de classe 3 au nord et des sols plus pauvres de classe 4 au sud. Kounghéul a des sols moyens de classe 3 au nord et des sols excellents de classe 2 au sud dans un complexe comprenant des sols de classe 5 ; ces deux zones sont séparées au milieu par une bande de sols pauvres de classe 4. Dans le sud de Kountentoum on trouve quelques sols de classe 2, d'excellente qualité, au milieu de sols très pauvres de classe 5 ; dans le nord, il y a des terres à pâturage de classe III. Les arrondissements de Naka et Missira ont des complexes associant des sols agricoles excellents de classe 2, des sols de qualité moyenne de classe 3, et des sols très pauvres de classe 5. D'une façon générale, Bala et Goudiry ont de bons sols de classe 2 et des terres de classe 5. A Sansande et vers le nord-est jusqu'à Goudiry, on trouve un complexe de terres de classe 5 et quelques terres irrigables de classe 1.

Dans le tableau 6, sont faites quelques estimations concernant l'étendue possible des terres neuves et leur capacité possible de charge démographique. En prenant comme hypothèse que cette région, avec une pluviométrie de 600 à 800 mm, a une capacité démographique moyenne de 20 h/km², en la comparant avec les densités démographiques actuelles beaucoup plus faibles, on obtient une superficie de quelques 3,8 millions d'hectares potentiellement disponibles pour le peuplement ; elle pourrait recevoir quelques 750 000 migrants.

Toutefois, si on considère que la capacité démographique de 20 h/km² n'est pas réaliste, et si on réserve la moitié des terres neuves potentielles à la sylviculture, au pâturage et à d'autres utilisations futures, on aurait alors environ 1,9 million d'hectares de terres neuves disponibles pour l'agriculture ; et ces terres neuves pourraient accueillir une population nouvelle de 375 000 habitants (voir tableau 6). Ces estimations sont bien sûr purement spéculatives et demanderaient à être vérifiées comme l'indiquent les recommandations ci-après.

7. La zone climatique D, dont la pluviométrie annuelle dépasse 800 mm, comprend dix arrondissements de densité démographique faible, allant de 12 h/km² à l'ouest à 1,7 h/km² à l'est (voir carte 11).

Ils couvrent une superficie totale d'environ 3 millions d'hectares, à l'exclusion du Parc National. Les arrondissements de Diouloulou, Boukiling, Djinde et Dabo ont des terres agricoles de qualité moyenne de classe 3. Par contre, ceux de Medina-Yorofoula et de Bonconto ont des terres pauvres de classe 4. Salemata a des terres irrigables de classe 1, Bandafassi des terres excellentes de classe 2, et Saraya des terres moyennes de classe 3 ; toutefois, on trouve des espaces de terres pratiquement incultivables dans ces régions du sud-est. D'une manière générale, à partir de Bonconto vers l'ouest, on trouve des terres agricoles moyennes de classe 3, tandis qu'à l'est, on trouve de grandes étendues de terres pauvres de classe 5.

Dans le tableau 7, la première hypothèse de travail, stipulant que ces régions peuvent supporter une densité démographique moyenne de 20 h/km², n'est certainement pas rationnelle du point de vue agricole ; toutefois, une intensification de l'agriculture est possible y compris avec la création de plantations forestières semi-permanentes sur les terres de classe 4 et 5.

En prenant la seconde hypothèse selon laquelle la moitié des terres neuves envisageables est réservée à la sylviculture, et à une exploitation future, on peut alors estimer qu'environ un million d'hectares de terres neuves pourrait être mis en valeur par quelques 200 000 nouveaux habitants (voir tableau 7). Si on retient cette seconde hypothèse comme hypothèse de travail pour la zone D'B et les zones C et D (à l'exclusion de la zone C'A), on peut alors estimer à environ 8,7 millions d'hectares le potentiel de terres neuves au Sénégal ; dont 4,4 millions d'hectares pourraient être mis en valeur par environ 730 000 habitants. Ces calculs sont tirés des tableaux 5, 6 et 7, et sont résumés dans le tableau 3. Comme précédemment, il faut souligner que ces données et hypothèses sont proprement spéculatives, et exigeraient une vérification adéquate par une radiographie géographique comme l'indiquent les recommandations ci-après.

5. RECOMMANDATIONS

1. Etudes de reconnaissance

Il est recommandé d'effectuer une reconnaissance rapide dans chaque zone climatique afin de préciser la répartition de la population, d'identifier les aires potentielles de terres neuves et par la méthode d'échantillonnage de déterminer les zones susceptibles d'une mise en valeur agricole. Ces études pourraient utiliser la photographie aérienne, et analyser la couverture végétale comme indicateur de la fertilité des sols et comme mesure de l'intensification de l'exploitation et de l'occupation des sols.

2. Profil des risques sanitaires

Il est recommandé de procéder à un échantillonnage dans chaque zone climatique pour identifier les principales maladies infectieuses et parasitaires, et les problèmes nutritionnels dominants. En particulier, on évaluera les risques sanitaires qu'encourent les migrants qui seraient installés dans les terres neuves. L'onchocercose est reconnue comme un problème majeur, particulièrement dans l'est de la zone D ; des recommandations particulières devraient être faites à ce sujet. Les maladies animales, dont la trypanosomiase bovine, devraient être étudiées.

3. Zones de recrutement

Il est recommandé de faire une étude d'identification géographique des secteurs de forte pression démographique. Ils se trouveront là où existe le ratio homme/terre le moins favorable et où se manifeste le plus de soif de terre, c'est-à-dire là où la surface cultivable par habitant est la plus faible.

De tels secteurs sont identifiés à titre préliminaire sur la carte 4, comme étant les arrondissements ayant les plus fortes densités de population rurale. Toutes choses égales d'ailleurs, on peut s'attendre à ce que ces secteurs offrent le plus grand nombre de personnes désireuses d'émigrer vers les terres neuves. Ainsi, il est possible d'identifier des zones-cibles de recrutement des migrants, ce qui améliorerait l'efficacité des programmes de recrutement. De plus, le recrutement par régions-cibles favorisera également la cohérence sociale dans les zones colonisées, par renforcement de l'homogénéité sociale et culturelle de migrants ayant la même origine.

4. Planification régionale intégrée

Une fois terminés la radiographie géographique, les profils sanitaires et l'identification des zones de recrutement, il est recommandé de faire une synthèse de toutes les informations dans un schéma de plan de développement régional intégré. De cette manière, les programmes de mise en valeur des terres neuves, après avoir été définis par le Gouvernement, pourront être intégrés rationnellement dans le plan de développement économique des régions du pays. Il convient d'éviter de mettre en oeuvre la colonisation des terres neuves sans la coordonner avec l'économie nationale ou régionale. Ceci implique l'intégration des conclusions et recommandations de tous les groupes de travail du CILSS dans les plans régionaux que le Gouvernement élabore.

Troisième partie

LE MALI

La superficie des régions méridionales bien arrosées du Mali est remarquable par son importance. En même temps, le Mali n'a aucun problème sérieux de pression démographique ; il ne faut donc pas s'attendre à ce que le Gouvernement applique activement une politique de développement des terres neuves pour les seules raisons démographiques.

Le Gouvernement du Mali s'est depuis longtemps orienté vers le développement de l'irrigation et de l'élevage ; le développement des terres neuves méridionales à des fins agricoles ne compte donc pas parmi ses premières priorités de planification. Autrement dit, les facteurs de pression démographique en faveur des projets de colonisation ne sont pas très puissants au Mali. Toutefois, en dépit d'un manque d'intérêt immédiat envers le développement des terres neuves, non considéré comme prioritaire actuellement, il serait opportun de lancer dès maintenant une campagne d'information qui soutiendrait l'élaboration des politiques futures de développement des terres neuves méridionales du Mali. La collecte des informations nécessaires pour une planification à long terme est nécessaire.

1. TABLEAUX

TABLEAU 1 : ZONES CLIMATIQUES

Zone	Hectares	Pourcentage
A'	67 601 000	54,5
B'	11 405 000	9,2
C'/A	8 094 000	6,5
D'/B	14 988 000	12,1
C	7 642 000	6,2
D	14 289 000	11,5
Total	124 019 000	100,0

Source : planimétrage de la carte à 1/2 500 000.

TABLEAU 2 : RÉGIONS ET CERCLES : SUPERFICIE EN HECTARES PAR ZONES CLIMATIQUES

Région/cercle	Densité h/km ² (Déc. 76)	Zone A ¹	Zone B ¹	Zone C ¹ /A	Zone D ¹ /B	Zone C	Zone D	Superficie totale Hectares
KAYES								
Kayes	9,1				4 069 569	3 754 800	4 156 931	11 981 300
Dafoulabe	5,0				902 149	1 194 739	121 912	2 218 800
Keniebe	6,7				251 637	296 749	854 064	2 012 500
Kita	5,2				110 733	1 633 312	1 400 000	1 400 000
Mioro	8,7				2 250 000			
Yelimane	12,3				575 000			
BAMAKO								
Bamako	39,4				240 071	3 776 455	1 765 836	3 227 638
Banamba	10,9					136 568	1 493 432	1 630 000
Dioïlla	12,8				482 032	287 960		770 000
Kangaba	9,2					136 594	1 163 406	1 300 000
Kolokani	9,9				464 494	705 506		470 000
Koulikoro	16,6					499 200	100 800	600 000
Nara	3,7				240 071	2 329 929		3 070 000

TABLEAU 2 (suite)

Régin/cercle	Densité h/km ² (Déc. 76)	Zone A ¹	Zone B ¹	Zone C ¹ /A ¹	Zone D ¹ /B ¹	Zone C	Zone D	Superficie totale Hectares
SIKASSO						743	315	6 904 674
Sikasso	18,5					1 537	500	1 537 500
Bougouni	9,4					1 910	000	1 910 000
Kadioolo	15,1					537	500	537 500
Kolondieba	10,1					920	000	920 000
Koutiala	20,5					662	426	680 574
Yanfolila	10,0					880	000	880 000
Yorosso	14,4					30	889	439 111
SEGOU		1 150	289	3 083	894	1 378	517	5 612 700
Segou	33,7					653	763	1 621 237
San	26,8					315	773	403 027
Massina	17,0					656	300	656 300
Niono	5,6			1 150	289	1 156	011	2 306 300
Tominian	17,0					302	047	354 253

TABLEAU 2 (suite et fin)

Région/cercle (Déc. 76)	Densité h/km ²	Zone A ¹	Zone B ¹	Zone C ¹ /A	Zone D ¹ /B	Zone C	Zone D	Superficie totale Hectares
MOPTI				4 517 279	4 057 921			8 875 200
Mofti	22,0			342 623	591 377			934 000
Bandiagara	20,7			92 949	632 051			725 000
Bankass	18,3				687 500			687 500
Djenne	24,1				456 300			456 300
Douentza	6,1			2 351 200			2 351 200	
Koro	16,5			46 706	1 046 994			
Niafunke	11,9			1 537 500			1 537 500	
Tenenkou	8,0			466 501	643 699			1 110 000
GAO		67 600 986	11 404 832	1 886 182			80 892 000	
Gao	4,2	913 750	1 773 750				2 687 500	
Ansongo	5,6	83 100	2 198 200				2 281 300	
Bourem	2,2	5 079 725	1 026 575				4 106 300	
Dire	44,7		21 000	154 000			175 000	
Goundam	1,1	6 951 600	1 248 234	1 068 966			9 268 800	
Kidal	,2	15 143 000					15 143 000	
Gourma-Rharous	2,1	3 857 784		642 216			4 500 000	
Menaka	,6	5 990 650	3 990 650				7 981 300	
Tombouctou	,2	33 521 377	1 167 423				34 748 800	
MALI TOTAL	4,1	67 600 986	11 404 852	3 093 821	14 987 339	7 642 468	14 289 243	124 019 200

Source : planimétrage de la carte à 1/2 500 000.

2. OBSERVATIONS

1. 30 % environ de la superficie totale du Mali, soit 37 millions d'hectares reçoivent plus de 350 mm de précipitations, avec une probabilité de 90 % (voir tableau 1). 15 millions d'hectares appartiennent à la zone climatique D'B, avec une pluviométrie de 350 à 600 mm ; environ 7,6 millions d'hectares appartiennent à la zone C, avec une pluviométrie de 600 à 800 mm ; 14,3 millions d'hectares à la zone D, avec une pluviométrie supérieure à 800 mm. Le Mali est comparable au Tchad dans la mesure où il possède de vastes terres méridionales, bien arrosées.

La carte 1 donne la distribution des zones climatiques, ainsi que les limites des régions administratives et des cercles. Les régions de Sikasso, Ségou, Mopti et Bamako sont les plus favorisées du Mali en ce qui concerne la quantité et la régularité des précipitations. La carte 2 donne la densité démographique moyenne pour chaque cercle ainsi que les limites des zones climatiques. Dans les zones climatiques C et D, les cercles de Kita, Bafoulabe et Kenieba ont les plus faibles densités de population, avec une moyenne d'environ 5 h/km². Viennent ensuite les cercles de Yanfolila, Kangaba et Kolondieba, avec une densité voisine de 10 h/km². On peut donc s'attendre à trouver dans ces régions des zones potentielles de terres neuves.

2. L'auteur n'a malheureusement pas pu obtenir de statistiques détaillées sur le recensement, ni de cartes donnant les limites des arrondissements. En conséquence, l'analyse suivante n'est faite qu'au niveau du cercle ; elle devra être interprétée avec prudence et n'est qu'une simple indication préliminaire des possibilités ; les zones potentielles de terres neuves ne sont pas indiquées.

3. Pour la zone climatique D, la carte 3 donne les limites des régions administratives et des cercles, ainsi que les limites des zones selon leur aptitude agricole. La comparaison des cartes 2 et 3 permettra d'identifier les cercles ayant les densités humaines les plus faibles en relation avec l'aptitude des sols.

Le tableau 2 donne les superficies des régions et cercles (ou parties de région et de cercle) par zones climatiques. D'après ce tableau, la zone D couvre 14,3 millions d'hectares, dont 4,2 millions dans la région de Kayes, 3,2 millions dans la région de Bamako et 6,9 millions dans la région de Sikasso. Le tableau 2 donne également la superficie de chaque cercle ou partie de cercle appartenant à la zone D. En conséquence, une étude comparative des cartes 2 et 3 et du tableau 2 donnera une indication préliminaire sur l'étendue des zones cultivables au sein des cercles en fonction de la densité démographique moyenne.

D'après la carte 3, l'ouest de la zone D, en première région, comprend surtout des terres agricoles très pauvres, de classe 5, et des complexes de sols de classes 4 et 5. La deuxième région comprend quelques terres irrigables de classe 1, situées à l'est de Dioila et dans la région de Kangaba. Mis à part les

sols de classe 3, d'aptitude agricole moyenne du cercle de Bamako, les autres sols de la deuxième région sont très pauvres de classe 5. D'une manière générale, les première et deuxième régions semblent donc avoir un très faible potentiel agricole dans la zone climatique D.

La troisième région comporte de larges étendues de classe 3, d'aptitude agricole moyenne. De plus, il existe un complexe d'excellentes terres agricoles de classe 2, situé dans l'ouest de Sikasso et Kadiolo et à l'est du cercle de Kolondieba en particulier. Des sols de cette qualité devraient favoriser des opérations de colonisation ; il faudra cependant remarquer que, dans ces régions, les densités de population dépassent la moyenne (voir carte 2). Seule une analyse spatiale plus détaillée pourrait indiquer la disponibilité de terres neuves dans cette partie de la zone D.

4. La carte 4 et le tableau 2 donnent les informations suivantes sur la zone C, qui a une pluviométrie de 600 à 800 mm : elle couvre une superficie totale de 7,6 millions d'hectares, dont 3,8 millions dans la région de Kayes, 1,8 million dans la région de Bamako, 1,4 million dans la région de Ségou et environ 700 000 hectares dans la région de Sikasso.

Le tableau 2 donne les superficies de chaque cercle ou partie de cercle situé dans la zone C.

En ce qui concerne la zone C, la carte 2 indique que seule sa partie ouest comprise dans la première région présente des densités de population faibles, de l'ordre de 5 h/km², par comparaison aux densités de l'ordre de 17 à 20 h/km² du centre et de l'est de cette même zone. Toujours dans la zone C, le cercle de Kita a des terres de mauvaise qualité, appartenant aux classes 4 et 5 (voir carte 4). Il en est de même pour le sud de Bafoulabé et le sud de Kayes. Cependant, une ceinture de terres de classe 3, d'aptitude agricole moyenne, traverse les cercles de Kayes et de Bafoulabé et se poursuit dans le cercle de Kita ; malheureusement, les informations présentes de l'auteur ne permettent pas de déterminer le taux d'occupation actuelle de ces terres. Il faut noter que la moitié est de la zone C, dont les densités humaines sont sensiblement plus fortes, comporte également beaucoup de terres agricoles médiocres, de classe 4 et 5. Si ces terres orientales ne sont pas sur-exploitées ni en voie de dégradation écologique, on pourrait alors suggérer la possibilité d'intensifier le peuplement dans la moitié ouest de cette zone climatique C, dont la population est plus clairsemée. Néanmoins, ceci n'est qu'une hypothèse spéculative.

5. La zone D'B, avec une pluviométrie de 350 à 600 mm couvre 15 millions d'hectares, répartis comme suit : 4 millions dans la région de Kayes, 3,5 millions dans la région de Bamako, 3 millions dans la région de Ségou et enfin 4 millions dans la région de Mopti (voir tableau 2). Le tableau 2 donne les superficies pour chaque cercle ou partie de cercle appartenant à la zone D'B.

La carte 2 indique de faibles densités de population dans le cercle de Nara, 3,7 h/km² et dans le cercle de Niono, 5,6 h/km². On peut donc espérer trouver des terres neuves dans ces régions de la zone D'B. Il est possible que des zones potentielles de terres neuves existent aussi dans les cercles de l'ouest y compris le nord des cercles de Kayes et Yelimané ; il faudrait cependant vérifier cette hypothèse, à travers une cartographie plus détaillée de la population. La partie orientale de la zone D'B semble avoir une densité de population bien supérieure de l'ordre de 20 h/km², comme l'indique clairement la carte 2. La partie occidentale de la zone D'B a des densités de population faibles et présente des possibilités de terres neuves ; elle comprend beaucoup de sols de classe 3, d'aptitude agricole moyenne ainsi que des terres de classe 3 à vocation pastorale. Par contre, la moitié orientale de cette zone possède des sols bien supérieurs. On y trouve fréquemment des terres irrigables de classe 1, ainsi que quelques complexes de sols de classe 3 et 1. De plus, il y a des terres de pâturage de classe I et de classe II.

En résumé, le potentiel agricole de cette région orientale est effectivement très élevé ; il faut cependant répéter que les densités humaines y sont relativement élevées ; il est en fait impossible de déduire des informations recueillies par l'auteur s'il existe ou non des terres neuves propices au développement agricole. Le groupe de travail sur l'irrigation au Sahel dans le cadre d'une étude spéciale, concentre ses recherches sur les possibilités de développement de l'irrigation et d'extension des pratiques actuelles d'irrigation ; ces possibilités se présentent sous un jour favorable.

Les plans de développement agricole dans la zone climatique D'B devront intégrer le développement de l'agriculture et celui de l'élevage. Il faudrait donc effectuer la synthèse de toutes les conclusions et recommandations des divers groupes de travail sur l'élevage, l'irrigation et l'agriculture.

6. La zone climatique C'A couvre une superficie de 8 millions d'hectares. Le tableau 2 en donne les superficies détaillées ; la carte 6 indique les potentialités pour l'agriculture et l'élevage.

L'analyse de la carte 6 sera d'un intérêt particulier pour les membres du groupe CILSS sur l'élevage et du groupe tra-vaillant sur l'irrigation. Cette carte indique, pour une vaste partie du centre de la zone C'A, les potentialités pour l'irrigation et l'élevage. Comme pour la zone D'B, immédiatement au sud, il devra y avoir une intégration étroite de l'agriculture irriguée et de l'élevage.

7. La zone climatique D' couvre une superficie de 11,4 millions d'hectares (voir tableau 2). Les terres de pâturage saisonnier appartiennent pour la plupart aux classes 4 et 5, d'aptitude plutôt médiocre (voir carte 7). La zone D' possède apparemment des terres agricoles de classe 2 et 3 ; cependant, l'approvisionnement en eau pose un très grave problème dans cette zone située largement au-delà des limites de la culture sèche.

3. RECOMMANDATIONS

1. Analyse cartographique préliminaire

Il faudrait élaborer un autre rapport sur les terres neuves, en se basant sur des informations démographiques plus détaillées et complètes que celles dont dispose l'auteur. Ce rapport pourrait aider à une identification plus précise des zones potentielles de terres neuves. Ce rapport achevé, les recommandations suivantes pourraient être prises en considération.

2. Etude de reconnaissance

Il faudrait procéder à une rapide reconnaissance des sols dans les zones climatiques du sud du Mali ; c'est-à-dire :

- vérifier, par échantillonnage, la répartition des terres occupées et non occupées ;
- tester les aptitudes agricoles de sols sélectionnés ;
- enfin, étudier la couverture végétale comme indicateur de la fertilité des sols et de l'occupation humaine.

Une telle étude permettrait d'identifier de manière certaine les aires de terres neuves et d'estimer leurs potentialités pour le développement de l'agriculture, de l'élevage et de toute autre activité économique.

3. Profil des risques sanitaires

Pour chaque zone climatique, il faudrait procéder à des études par échantillonnage sur la fréquence des principales maladies parasitaires et infectieuses. Ces études évaluerait également les risques sanitaires en relation avec la mise en valeur. Il va sans dire que l'onchocercose représente un des problèmes majeurs posés par l'environnement particulièrement pour la zone D dans le sud. Dans la partie orientale de cette zone D, l'OMS procède actuellement à des pulvérisations contre la mouche Simulium damnosum. Tout autre risque sanitaire lié à la colonisation, y compris d'ordre nutritionnel, devrait être évalué, et des recommandations devraient être faites pour la protection des migrants installés. L'étude devrait également traiter de la santé animale, en particulier de la trypanosomiase bovine.

4. Planification régionale intégrée

Il est vivement recommandé que la colonisation des terres neuves soit menée dans le cadre d'une planification régionale intégrée. Les terres neuves ne devront pas être considérées comme des entités isolées mais comme des unités économiques fonctionnant au sein d'une région. Leur mise en valeur devrait donc se faire en étroite liaison avec le développement des régions avoisinantes. De plus, la mise en valeur des terres neuves ne devrait

pas se faire uniquement en fonction de l'agriculture sèche. La planification régionale devrait inclure toutes les formes de production agricole, culture sèche, irrigation, élevage et sylviculture. L'étude du milieu, appuyée par des "radiographies" géographiques et des profils des risques sanitaires devraient concourrir à l'élaboration de plans de développement régional intégré. Cette planification devrait inclure des actions pour l'infrastructure des transports, une politique des prix, de la commercialisation et du stockage, ainsi que des mesures de développement des ressources humaines.

Quatrième partie

LA HAUTE-VOLTA

Parmi tous les pays sahéliens, la Haute-Volta occupe une place spéciale par l'importance de l'activité de ses programmes actuels de colonisation nouvelle mis en œuvre par l'Autorité des Vallées des Volta (AVV). Ces programmes sont très avancés en ce qui concerne les vallées de la Volta Rouge et de la Volta Blanche ; un programme démarre dans une partie de la Volta Noire. Des informations très détaillées sont disponibles sur les régions étudiées par l'AVV. Il apparaît inutile de les répéter dans le cadre de ce rapport ; cependant pour les régions n'appartenant pas au périmètre de l'AVV, les cartes et les calculs de superficie ci-après pourront être utiles à l'identification des zones potentielles de terres neuves. Celles-ci sont très étendues. Dans le sud-est et sud-ouest du pays, des régions appartenant aux zones climatiques C et D sont propices au développement agricole. En outre, on ne devrait pas ignorer les possibilités de développement intégrant l'agriculture et l'élevage dans les terres neuves, et ceci spécialement pour la zone climatique D'B. Les conclusions présentées ici doivent donc être considérées comme complémentaires aux travaux de l'AVV.

Pour mettre en évidence la complexité de la recherche de terres neuves dans des territoires inégalement occupés les régions sont identifiées, non seulement par zones climatiques, mais par zones de densité différente de la population.

1. TABLEAUX

TABLEAU 1 : ZONES CLIMATIQUES, SUPERFICIES EN HECTARES

Zone	Hectares	Pourcentage
B'	590 000	2,1
C'/A	629 000	2,3
D'/B	8 791 000	32,1
C	9 005 000	32,8
D	8 405 000	30,7
Total	27 420 000	100,0

Source : planimétrage de la carte à 1/5 000 000.

TABLEAU 2 : POPULATION : DENSITE PAR CERCLES, 1972

O.R.D./Cercle	Superficie Km2	Population 1972	Densité h/km2
SAHEL	36 895	264 273	7,2
Dori	12 495	121 244	9,7
Djibo	14 000	97 423	7,0
Oudalan	10 400	45 606	4,5
EST	49 992	287 110	5,7
Fada	28 664	131 637	4,6
Diapaga	14 780	63 779	4,6
Bogande	6 548	86 664	13,2
SUD-OUEST	18 393	183 600	9,9
Banfora	18 393	183 600	9,9
BOBO-DIOULASSO	28 297	332 929	11,8
Bobo	12 222	133 171	10,9
Boromo	3 518	61 384	17,4
Houndé	4 250	35 374	8,3
Orodara	8 307	103 000	12,4
VOLTA NOIRE	29 588	403 981	16,5
Dé dougou	6 924	95 710	13,8
Nouna	13 177	160 222	12,2
Toma	2 623	68 666	26,2
Tougan	6 864	164 383	23,9
BOUGOURIBA	17 448	359 952	20,6
Diébougou	7 087	171 227	24,2
Gaoua	10 361	188 725	18,2
KOUDOUGOU	26 324	733 667	27,9
Koudougou	4 138	297 740	72,0
Léo	13 736	106 601	7,8
Réo	1 759	86 102	48,9
Tenado	3 406	61 361	18,0
Yako	3 285	181 783	55,3

TABLEAU 2 (suite et fin)

O.R.D./Cercle	Superficie Km2	Population 1972	Densité h/km2
N. du P. MOSSI	21 578	528 669	24,5
Barsalogha	3 610	45 035	12,5
Boulса	7 555	141 005	19,7
Kaya	4 718	175 988	37,3
Kongoussi	4 017	125 796	31,3
Pissila	1 676	40 845	24,3
CENTRE EST	9 039	277 786	30,7
Koupela	1 627	94 676	58,2
Tenkodogo	5 989	113 403	18,9
Garango	1 423	69 707	49,0
OUAGADOUGOU	24 179	973 122	40,2
Boussé	1 912	101 933	53,3
Kombissiri	2 908	92 434	31,8
Manga	2 847	99 662	35,0
Ouagadougou	1 708	242 080	141,7
Po	3 121	22 803	7,3
Saponé	1 871	72 237	39,6
Tiébélé	722	49 958	69,2
Zabré	2 227	77 116	34,6
Ziniaré	2 776	127 657	46,0
Zorgho	4 087	87 242	21,3
YATENGA	12 297	475 150	39,6
Gourey	2 003	104 800	52,3
Ouahigouya	4 891	201 550	41,2
Séguenega	1 519	105 450	69,4
Titac	3 864	63 350	16,3

Source : Annuaire de Statistiques Agricoles, 1972.

TABLEAU 3 : ZONES CLIMATIQUES :
SUPERFICIES PAR AIRES DE DENSITE DE POPULATION (hectares)

Zones climatiques	0-5	5-15	15+	Total
D OUEST plus de 800 mm	1 082 900	2 807 700	2 171 400	6 062 000
D EST plus de 800 mm	920 200	176 900	716 900	1 814 000
ZONE D total	2 003 100	2 984 600	2 888 300	7 876 000
C 600 à 800 mm	Néant	4 532 500	4 408 200	8 940 700
D'B 350 à 600 mm	610 400	3 541 200	5 394 700	9 546 300
C'A Moins de 350 mm	Néant	546 900	Néant	546 900
B' plus de 200 mm	Néant	493 100	Néant	493 100
TOTAL	2 613 500	12 093 300	12 691 200	27 403 000

La surface totale de la Haute-Volta (27 403 000 hectares) est celle indiquée par les Services Statistiques Agricoles, 1972 ; elle diffère quelque peu du total de 27 420 000 hectares mesuré sur la carte au 1/5 000 000.

Pour rendre plus aisée la consultation des données, les zones climatiques et les aires de densité de population ont été ajustées pour correspondre aux limites administratives, sur ce tableau et sur les tableaux suivants. Elles ne correspondent pas tout à fait aux mesures qui ressortent de la carte au 1/5 000 000.

Les superficies indiquées ici sont fournies par le Service des Statistiques Agricoles, 1972, et complétées par un planimétrage.

TABLEAU 4 : ZONE D OUEST : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS

Densité de population : 0 - 5 h/km²

Cercle/Subdivision/Arrondissement	Superficie totale en hectares (approx.)
Banfora/Sideradougou/Tiefora /Mangodara /Sideradougou	1 082 900
Total	1 082 900

Densité de population : 5 - 15 h/km²

Banfora/Niangoloko/Niangoloko	275 900
Gaoua/Batie	341 600
Orodara/Ndorolo/Samoro Souam /Ndorola	543 000
Houndé	425 000
Bobo Dioulasso/Bobo D./Fo /Bobo D.	996 500
/Toussiana	225 700
Total	2 807 700

Densité de population : plus de 15 h/km²

Banfora/Sindou/Sindou /Loumana	223 700
Banfora/Niangoloko/Soubakaniedougou	119 600
Banfora/Banfora/Banfora	137 200
Orodara/Orodara/Orodara /Koloko	287 700
Diebougou/Diebougou/Diebougou /Dissin /Tiankoura	401 600
Diebougou/Dano	307 100
Gaoua/Gaoua/Gaoua /Doudou /Loropeni	410 800
Gaoua/Kampti	204 400
Gaoua/Naku	79 300
Total	2 171 400
Total général pour la Zone D OUEST	6 062 000

TABLEAU 5 : ZONE D EST : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS

Cercle/Subdivision/Arrondissement	H/km ²	Superficie approx. (Hectares)
Fada N° Gourma/Pama	0- 5	767 700
Fada N° Gourma/Comin Yanga	0- 5	152 500
Total	0- 5	920 200
Tenkodogo/Ouargaye/Ouargaye /Sangha	5-15 5-15 5-15	176 900
Total	5-15	176 900
Tenkodogo/Tenkodogo/Tenkodogo /Bittou	Plus de 15 " 15 " 15	422 000
Zabré/Zabré/Zabré /Zonsé /Combou	" 15 " 15 " 15 " 15	222 700
Tiébélé	" 15	72 200
Total	Plus de 15	716 900
Total général pour la ZONE D EST		1 814 000

TABLEAU 6 : ZONE C : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS

Densité de population : 5 à 15 h/km²

Cercle/Subdivision/Arrondissement	Superficie en hectares (approx.)
Nouna/Solenso/Solenso /Tansilla	613 100
Léo/Fara/Fara /Ouessa	202 200 58 500 260 700
Léo/léo/Léo /Sapony /Gao	506 000 239 400 367 400 1 112 900
Po	312 100
Fada N'Gourma/Fada N'Gourma/Diago /Fada N'G (S.) /Bilanga (S.) /Matiakoali (S.)	61 300 993 200
Diapaga/Diapaga/Diapaga /Logobou	867 600
Dédougou/Safané/Safané /Tcheriba	157 600 154 000 311 600
Total	4 532 500

Densité de population : plus de 15 h/km²

Nouna/Nouna/Nouna	295 900
Dédougou/Dédougou/Dédougou /Ouarkoye	191 700 189 100 380 800
Toma/Toma/Toma /Koungny /Ye	262 300
Boromo/Boromo/Boromo /Bagassi	351 300
Tenado/Tenado/Tenado /Pouni	132 200 208 400
Réo/Didyr/Didyr /Réo/Réo /Kordie	104 700 71 200
Yako/Samba	71 200

TABLEAU 5 (suite)

Densité de population : plus de 15 h/km²

Cercle/Subdivision/Arrondissement	Superficie en hectares (approx.)
Koudougou/Koudougou	71 200
/Sabou	122 000
/Kindi	66 100
/Nanoro	98 600
/Kokologo	53 900
Boussé/Boussé/Boussé	191 200
/Nyou	
Ouagadougou/Ouagadougou	116 900
/Tanghin Dassouri	53 900
Saponé/Saponé/Saponé	
/Komsilga	
/Kayao	187 100
Ziniaré/Ziniaré/Ziniaré	
/Zitenga	
/Dapelgo	
/Loumbila	277 600
Kombissiri/Kombissiri/Kombissiri	
/Doulougou	
/Toecé	290 800
Manga/Manga/Manga	
/Noberé	284 700
Garango	142 300
Zorgo/Zorgo/Zorgo	
/Meguet	408 700
Koupela/Koupela/Koupela	
/Gounghin	
/Tensobentenga	162 700
Total	4 408 200
Total général ZONE C	8 940 700

TABLEAU 7 : ZONE D'B : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENT

Densité de population : de 0 à 5 h/km²

Cercle/Subdivision/Arrondissement	Superficie en hectares (approx.)
Diapaga/Kantchari	610 400
Total	610 400

Densité de population : 5 à 15 h/km²

Fada N'Gourma/Fada N'G/Fada N'G (N.) /Bilanga (N.) /Matiakoali (N.)	891 700
Dori/Sebba /Dori/Dori /Dani /Yatako /Falagountou /Gorgadji	634 300
Djibo/Aribinda /Djibo/Djibo /Kelbo Foulbé /Tongomayel /Baraboule	379 000
Total	1 021 000
Total général ZONE D'B (à l'exclusion des aires à densité supérieure à 15 h/km ²)	3 541 200
	4 151 600

TABLEAU 7 (suite)

Densité de population : plus de 15 h/km²

Cercle/Subdivision/Arrondissement	Superficie en hectares (approx.)
Nouna (part)	408 700
Tougan	686 400
Yako (part)	257 300
Gourcyl	200 300
Ouahigouya	489 100
Seguenega	151 900
Titao	388 400
Kongoussi	401 700
Kaya	471 800
Pissila	167 800
Boulssa	755 500
Bogande	654 800
Barsalogo	361 000
Total	5 394 700
Total général pour la ZONE D'B toutes densités	9 546 300

TABLEAU 8 : ZONES C'A ET B' : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS

Densité de population : 5 à 15 h/km²

Zones climatiques	Cercles	Superficie en hectares
Zone C'A	Oudalan (S.)	546 900
Zone B'	Oudalan (N.)	493 100
Total		1 040 000

2. OBSERVATIONS

1. La pluviométrie annuelle dépasse 350 mm (avec une probabilité de 90 %) sur environ 96 % de la superficie totale de la Haute-Volta (voir tableau 1). Elle est de 350 à 600 mm sur près de 9 millions d'hectares situés dans la zone D'B ; de 600 à 800 mm sur 9 millions d'hectares situés dans la zone C ; et enfin de 800 mm sur environ 8,4 millions d'hectares, en zone D (voir carte 1).

2. La carte 2 donne les limites administratives, en relation avec les zones climatiques.

3. Le tableau 3 indique la densité moyenne de population pour chaque arrondissement, en relation avec les zones climatiques. Il faut remarquer que certains arrondissements, tels que ceux de Nouma, Fada N'Gourma et Diapaga couvrent plusieurs zones climatiques.

Le tableau 2 donne la superficie, la population et la densité de population pour chaque arrondissement. La densité de population varie de 142 h/km² dans l'arrondissement de Ouagadougou, à 72 h/km² dans celui de Koudougou, pour tomber à 5 h/km² dans certains arrondissements de l'est et du nord du pays.

Il est probable que la recherche de terres neuves rencontrera le plus de succès dans la conjoncture favorable d'une faible densité humaine et de fortes pluviométries.

4. Le tableau 4 donne les densités de population par arrondissements et par zones climatiques. Il révèle des zones à faible densité humaine, 0,5 h/km², dans la zone D au sud de Banfora dans le sud-ouest du pays, au sud de Fada N'Gourma dans le sud-est du pays ; dans le nord de Diapaga ; dans la zone C autour de Léo.

5. La carte 5 montre la distribution de la population par points proportionnels et par zone climatique. On utilisera cette carte parallèlement à la carte 4 pour déterminer les régions de colonisation possible, les régions occupées et les régions peu ou pas occupées. Il faut noter que même dans les régions de densité apparente moyenne, il existe en fait des secteurs inhabités. Quasi systématiquement ces secteurs sont des vallées inoccupées du fait de l'onchocercose ; les vallées de la Volta Rouge et de la Volta Blanche, au sud et sud-est de Ouagadougou en sont l'exemple le plus significatif. De vastes régions de terres neuves sont visibles dans les arrondissements de Banfora, de Fada N'Gourma et de Diapaga.

6. La carte 6 donne les limites administratives des arrondissements situés dans la zone D ouest qui ont des densités inférieures à 5 h/km² ; les aptitudes agricoles de cette région sont indiquées dans la carte 7. On remarquera une vaste aire de sols de classe 3, de qualité moyenne à Mangodara et Tiéfora,

alors que Siderabougou a surtout des sols pauvres de classe 4 et 5. Pris dans leur ensemble, les trois arrondissements de la carte 7 couvrent une superficie légèrement supérieure à 1 million d'hectares (voir tableaux 3 et 4). Etant données les potentialités des sols, la recherche de terres nouvelles devra se concentrer dans le sud et l'ouest de cette région.

Pour la zone climatique D ouest, les secteurs ayant des densités comprises entre 5 et 15 h/km² sont indiqués sur les cartes 8, 9 et 10 ; les superficies sont données dans le tableau 4. La carte 10 indique les zones potentielles de terres neuves ; il apparaît qu'elles couvrent de grandes superficies dans chaque arrondissement. La carte 9 montre les potentialités agricoles. Pour la plupart, les zones potentielles de terres neuves ont des sols de classe 3, d'aptitude moyenne, mélangés à des sols de classe 5 à très faible potentialité. On trouve, cependant, de très bons sols agricoles de classe 2, dans les régions de Batié et de Houndé.

Dans les secteurs à forte densité (supérieure à 15 h/km²) de la zone climatique D ouest, on ne devrait pas s'attendre à trouver beaucoup de terres neuves (voir cartes 11, 12 et 13). Néanmoins, la carte 12 permet d'identifier des zones linéaires inhabitées. Ces zones sont bien sûr des vallées de rivières désertées du fait de l'onchocercose. Une fois la maladie contrôlée d'une manière satisfaisante, ces vallées pourraient être utilisées dans le cadre de programmes de colonisation locale. Les superficies sont données dans le tableau 4, les aptitudes agricoles dans la carte 13. Une comparaison soigneuse des cartes 12 et 13 révèle les aptitudes agricoles des zones non exploitées. Sindou, Soubakanié, Banfora, Lomana, Orodara et Koloko ont quelques terres irrigables de classe 1, de très bons sols de classe 2 et des sols moyens de classe 3. A l'ouest de Diébougou et à l'est de Dano, la zone inoccupée a de très bons sols de classe 2. On peut estimer l'étendue de ces zones inoccupées en examinant les chiffres donnés par le tableau 4 et les régions représentées par les cartes 12 et 13.

7. La zone climatique D est couverte 1,8 million d'hectares, dont environ 900 000 hectares ayant une densité démographique inférieure à 5 h/km² (voir tableau 5).

La représentation cartographique de la zone D est donnée par les cartes 14, 15, 16 et 17. Les arrondissements de Pama, Comin-Yanga, Sanga et Ouargaye ont les densités de population les plus basses (voir carte 15). Cependant, comme le révèle la carte 16, même les zones à plus forte densité humaine comprennent en fait des régions inoccupées. La carte 15 donne le potentiel agricole de la zone D est. On remarquera en particulier l'étendue de terres irrigables de classe 1 dans la partie est de Pama. De plus, de nombreuses terres de classe 3, de qualité moyenne, pourront éventuellement être exploitées. Le reste de l'arrondissement de Pama comporte de grandes étendues de terres pauvres de classe 5.

8. Dans la zone climatique C, 4,5 millions d'hectares ont une densité humaine comprise entre 5 et 15 h/km², avec une pluviométrie de 600 à 800 mm (voir tableau 6 et cartes 18, 19 et 20). La comparaison des cartes 19 et 20 fait ressortir à la fois les zones potentielles de terres neuves et le potentiel agricole. Le tableau 6 permet d'estimer par arrondissement les surfaces en hectares des zones à potentiel agricole.

Les sols des régions de terres neuves possibles de Gaoua, Léo, Sapouy et Po sont en majorité de classes 4 et 5 ; de très mauvaise qualité, ils ne sont pas susceptibles d'une colonisation (voir carte 20). Par contre, dans les régions de Diapaga et de Logobou, on trouve des terres irrigables de classe 1, de bons sols de classe 2 et de larges surfaces de sols de classe 3 de qualité moyenne ; dans ces régions, les perspectives sont donc favorables à un développement des terres neuves. De même la région de Fada N'Gourma indiquée sur la carte 20 dispose de sols de classe 2 ainsi que de sols de valeur moyenne ; on peut donc y envisager des possibilités de peuplement nouveau.

Dans l'ouest de la zone climatique C (voir carte 20) on trouve des sols agricoles de classes 2 et 3, mélangés dans certaines régions à des sols de classe 5 ; ceci dans les régions de Tcheriba, Safane, Solenzo et Tansilla. Les régions de la zone C qui ont une densité démographique supérieure (plus de 15 h/km²) couvrent 4,4 millions d'hectares (voir tableau 6) ; elles sont indiquées sur les cartes 21, 22 et 23. Une étude comparative des cartes 22 et 23 révèlera le potentiel de développement de l'élevage ainsi que le potentiel agricole des zones inoccupées. Nous recommandons de faire ces comparaisons par arrondissements. Parallèlement le tableau 6 permettra d'estimer les superficies en hectares. Les zones potentielles de terres neuves indiquées sur la carte 22 au sud et à l'est de Ouagadougou sont bien sûr les vallées de la Volta Blanche et de la Volta Rouge, actuellement en voie de développement sous l'égide de l'Autorité des Vallées des Volta (AVV). D'autres zones relativement étendues sont identifiables à l'ouest de Tenado, à l'ouest de Pouni, au sud de Fara, au sud de Boromo et dans les régions de Ouarkoye et de Nouna. La carte 23 montre dans ces régions des terres agricoles moyennes de classe 3 ainsi que quelques terres irrigables de classe 1 ; elles pourront toutes être mises en valeur par des projets de colonisation.

9. Dans la zone climatique D'B, avec une pluviométrie de 350 à 600 mm, 600 000 hectares ont une densité de population de 0,5 h/km² et 5,5 millions d'hectares une densité de 5 à 15 h/km² (voir tableau 7 et carte 24).

Cette zone est très propice à l'élevage ; par conséquent toute évaluation du potentiel des terres neuves devra combiner les activités agricoles et pastorales. La représentation cartographique des régions de faible densité est donnée par les cartes 24, 25 et 26. D'après la carte 25, une grande part de la zone est apparemment inoccupée ; il faut cependant y souligner l'utilisation extensive des ressources naturelles par l'élevage. De nouveau s'affirme la nécessité d'intégrer la planification agricole et celle de l'élevage.

La carte 26 indique les aptitudes à l'agriculture et à l'élevage. Il y a d'abord de vastes surfaces de classe 3 et d'aptitude pastorale moyenne.

On trouve également une superficie assez importante de terres agricoles de qualité moyenne de classe 3 et quelques terres pauvres de classe 5. Dans les arrondissements de Tongomycl, Aribinda, Gorgadjji, Dori et notamment dans celui de Dani, on remarquera des secteurs de terres irrigables de classe 1 et de très bonnes terres de classe 2. Le tableau 7 permet d'estimer par comparaisons les superficies de ces secteurs. Les superficies données dans le tableau 7, comme dans tous les tableaux de 3 à 8, correspondent aux limites d'arrondissement indiquées sur les cartes.

10. L'arrondissement de l'Oudalan couvre environ 1 million d'hectares, soit à peu près 550 000 hectares en zone climatique C'A et le reste en zone B' (voir tableau 8 et carte 27). La densité moyenne est de 4,5 h/km² (voir tableau 2) ; il n'y apparaît aucune zone importante offrant des possibilités de terres neuves.

3. RECOMMANDATIONS

Etudes de reconnaissance

Nous recommandons une reconnaissance géographique rapide, utilisant les techniques de l'échantillonnage pour confirmer les disponibilités de régions à faible densité et sous-exploitées, éventuellement propices à des programmes de mise en valeur. Les terres neuves potentielles ainsi identifiées s'ajouteraient naturellement aux terres incluses dans les périmètres de l'AVV.

Risques sanitaires en cas de mise en valeur nouvelle

Les risques médicaux afférents aux terres neuves devraient être étudiés par échantillonnage pour chaque zone climatique. Pour chaque zone, il faudrait identifier les principales maladies parasitaires et infectieuses et les problèmes nutritionnels ; de même devraient être définis la fréquence des maladies et les principaux foyers endémiques. Dans le même temps, on procèderait à une évaluation des risques sanitaires créés par la mise en valeur elle-même. Il faudra aussi assurer la protection médicale des migrants. Il est à prévoir que le principal problème médical sera celui de l'onchocercose à la fois dans le sud-est et le sud-ouest du pays. Dans ces deux régions, l'Organisation Mondiale de la Santé procède actuellement à des pulvérisations contre la simulie (*Simulium damnosum*) ; mais les autres risques médicaux devraient être également identifiés et évalués. Il est important d'étudier conjointement la santé animale, avec une référence particulière à la trypanosomiase bovine.

Zones de départ des migrants

Le peuplement des terres neuves implique que soient identifiés les migrants potentiels ; ceux-ci peuvent être localisés géographiquement en établissant la carte des densités humaines par petites unités de superficies selon les données disponibles. La carte 3 montre les arrondissements ayant les densités de population les plus fortes ; on peut s'attendre à y trouver un grand nombre d'habitants psychologiquement prédisposés à la migration. La carte 4 permet d'identifier des arrondissements à très fortes densités, excédant dans certains endroits 50 h/km² et même 80 h/km² ; elles devraient être les premières atteintes par des campagnes de recrutement. La lecture de la carte 5 permet ensuite d'identifier d'autres régions cibles. Il est recommandé que des études de terrains identifient les secteurs de forte pression démographique où s'affirme le besoin de terre ; c'est dans ces secteurs que les campagnes de recrutement pour les terres neuves auront les meilleures chances de réussite.

Planification régionale intégrée

Une fois les terres neuves pleinement identifiées, les risques sanitaires évalués et les principales régions de recrutement des migrants déterminées selon les recommandations ci-dessus, des plans de développement régional intégré devraient être établis pour le peuplement des terres nouvelles. Nous recommandons qu'à ce moment la colonisation des terres neuves ne soit pas considérée comme une activité économique séparée, autonome et isolée ; au contraire, il faudrait intégrer la mise en valeur des terres neuves au développement économique des régions environnantes, dans le cadre d'un plan régional.

L'intérêt de cette proposition est évident si l'on considère la distribution géographique des terres neuves (voir les diverses cartes des zones potentielles). Il apparaît très nettement que les terres neuves forment des zones linéaires ou des îlots interstitiels à l'intérieur de régions déjà exploitées ; parfois, elles correspondent à de vastes superficies homogènes. Etant donné l'enchevêtrement entre terres neuves et terres occupées, il est évidemment plus rationnel d'intégrer le développement des terres neuves dans celui des régions qui les englobent.

Cinquième partie

LE NIGER

Bien que la superficie des terres humides soit limitée, surtout par rapport au Tchad et au Mali, un développement judicieux des terres neuves pourrait apporter au Niger un profit économique considérable.

Le département de Niamey, dans l'arrondissement de Say en particulier, s'est largement engagé dans une planification régionale qui inclut le contrôle de l'onchocercose et la colonisation des terres neuves. Faute de précision sur ce programme, l'auteur ne peut le commenter.

Il est cependant évident que, en plus de Say, d'autres régions comme celles de Niamey et de Téra présentent des possibilités de terres neuves qu'il reste à préciser. De même des recherches devraient être effectuées dans certains secteurs des arrondissements de Dosso, Birni N'Gaouré et Dogondoutchi.

1. TABLEAUX

TABLEAU 1 : ZONES CLIMATIQUES : SUPERFICIES

Zone	Hectares	Pourcentage
A'	82 368 000	65,0
B'	18 055 000	14,3
C'/A	14 507 000	11,4
D'/B	11 010 000	8,7
C	760 000	0,6
Total	126 700 000	100,0

Source : planimétrage de la carte à 1/5 000 000.

TABLEAU 2 : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS
ZONE D'IB (OUEST)

Département/Arrondissement	Superficie en hectares
NIAMEY	4 152 400
Téra	809 900
Tillabéry	131 200
Ouallan	356 800
Filingué	771 300
Niamey	803 700
Say	1 279 500
DOSSO	2 265 600
BIR Birni N'Gaouré	377 700
Dosso	655 000
Loga	282 100
Dogondoutchi	916 300
Gaya	34 000
Total de la zone	6 418 000

Source : planimétrage de la carte à 1/2 500 000.

TABLEAU 3 : SUPERFICIES PAR ARRONDISSEMENTS
ZONE C

Département/Arrondissement	Superficie en hectares
NIAMEY	174 300
Say	174 300
DOSSO	656 900
Birni N'Gaouré	59 400
Dosso	240 900
Gaya	356 600
Total de la zone	831 200

Source : planimétrage de la carte à 1/2 500 000.

2. OBSERVATIONS

1. Le tableau 1 et la carte 1 nous montrent que la zone climatique D'B couvre 11 millions d'hectares au Niger, soit un peu moins de 9 % de la superficie totale du pays ; la zone C est beaucoup plus réduite et ne couvre que 760 hectares, soit environ 0,6 % de la superficie totale. La zone D est inexistante au Niger, ce qui en fait un des pays sahéliens le plus défavorisé, après la Mauritanie, quant à la possession de terres arrosées méridionales.

2. La carte 2 indique les limites des départements et arrondissements, en relation avec les zones climatiques. Il en ressort que les départements de Niamey et de Dosso appartiennent dans leur majorité à la zone D'B, avec une pluviométrie de 350 à 600 mm. Une petite partie du sud de ces départements se trouve dans la zone climatique C, avec une pluviométrie légèrement supérieure à 600 mm.

3. Au niveau de l'arrondissement, l'analyse montre que la densité humaine des zones D'B et C dépasse généralement 10 h/km² (voir carte 3). L'arrondissement de Say et le sud des arrondissements de Tillabéry, Ouallam et Filingué présentent une exception notable : la densité moyenne de population varie entre 2 et 10 h/km² (voir carte 3) ; il faut donc s'attendre à y trouver un peuplement clairsemé et même des secteurs totalement inoccupés. La densité humaine est élevée dans l'est de la zone D'B, de Maradi à Magaria, et ne laisse envisager aucune possibilité de terres neuves.

4. Dans l'ouest de la zone D'B, à Téra, Niamey et Birni N'Gaouré, la densité du bétail est de l'ordre de 15 à 20 têtes au km² (voir carte 4). A Say, la densité moyenne est de 5 à 10 têtes au km². La densité des ruminants de petite taille varie de 20 à 40 têtes au km² dans la région de Say ; mais, plus au nord, elle est inférieure à 10 têtes au km² dans la région de Téra qui fait partie de la zone D'B (voir carte 5).

5. Les limites administratives ainsi que les principales villes du sud-ouest du Niger sont indiquées dans la carte 5, avec les limites des zones climatiques.

C'est dans le département de Niamey seulement que la carte 7 montre des zones potentielles de terres neuves à l'ouest et au sud de Say, ainsi qu'au sud de Téra. Il est également possible de trouver des terres neuves à l'est de Tillabéry, comme au sud-est et au sud-ouest de Filingué ; ces régions sont en grande partie inoccupées.

Sur la carte apparaissent également des régions de densité humaine inférieure à 25 h/km² ; il est possible que, dans ces régions, certains secteurs soient inoccupés ou sous-exploités. Sur la carte 7, chaque carré mesure environ 7 km de côté et présente une surface de 50 km².

Les principales zones potentielles de terres neuves sont indiquées par la carte 8. Mise à part la région inoccupée dans l'ouest de la zone C, couverte entièrement par le Parc National, on remarquera l'existence d'importantes zones potentielles de terres neuves : à l'ouest du fleuve Niger, dans certains secteurs au nord-est de Niamey et entre Dogondoutchi et Filingué.

L'examen de la carte 8 suggère qu'il pourrait y avoir d'autres secteurs très localisés de repeuplement, entre autres au sud-ouest de Birni N'Gaouré. Néanmoins, les régions les plus étendues offrant des possibilités de terres neuves se trouvent principalement dans les arrondissements de Niamey, Téra et Say.

6. En ce qui concerne la zone climatique C, la carte 9 signale des pâturages de classes 1 et 2 à Gaya, à Dosso sud et à Birni N'Gaouré sud. Il y a aussi des terres irrigables de classe 1 dans l'est de la région de Gaya ; tandis que dans l'ouest de la zone C, les zones de classe 2, à très bonnes potentialités agricoles, sont plus étendues que les sols de classe 5 peu ou pas cultivables.

En ce qui concerne la zone D'B, on peut faire les observations et généralisations suivantes. Il y a des sols de classe 3, à potentialités moyennes, soit pour l'agriculture soit pour le pâturage, dans l'arrondissement de Niamey, ainsi que dans le sud de Ouallam. Toujours dans cette même zone, la région de Téra offre de vastes surfaces de sols de classe 2, de très bonne qualité agricole et de sols de classe 3 de qualité moyenne pour les pâturages.

L'arrondissement de Say possède dans sa partie centrale des sols de classe 3, d'aptitude agricole moyenne et des sols de classe 3 d'aptitude pastorale ; cependant, dans le nord-ouest de l'arrondissement on trouve un complexe de sols où prédominent les très bons sols de classe 2 ; il existe un complexe de même type au sud de Say, aux limites de la zone climatique.

Le tableau 2 indique les superficies en hectares par départements et arrondissements pour la zone climatique D'B ouest, et pour la zone C.

La zone D'B est en est exclue en raison de sa très forte densité humaine. Une étude comparative soigneuse de la carte 9 et du tableau 3 donnera les superficies approximatives en hectares des secteurs de chaque unité administrative, classés selon leur aptitude agricole ou pastorale dans une zone climatique donnée.

3. RECOMMANDATIONS

Etude de reconnaissance

Une étude d'identification devrait être réalisée dans les zones D'B et C : par un échantillonnage limité, elle identifierait les secteurs peuplés et les secteurs sous-peuplés. Il faudrait procéder également à une reconnaissance pédologique simplifiée et à une évaluation de la couverture végétale, pour avoir des indications sur la fertilité des sols et sur l'occupation humaine. Étant donné l'importance de la zone D'B pour l'élevage, il faudrait accorder une attention particulière à l'utilisation des ressources naturelles de cette zone par les éleveurs. Cette étude de reconnaissance situerait les secteurs de mise en valeur de terres neuves.

Profil des risques sanitaires

Il faudrait étudier la fréquence des principales maladies infectieuses et parasitaires dans le sud-ouest du Niger ; cette étude devrait traiter des maladies humaines et animales. Dans le cas de l'onchocercose, des traitements aériens sont en cours d'exécution dans le sud-ouest, et il faudrait même en connaître l'efficacité. Les risques sanitaires pouvant découler de la mise en valeur devraient être également étudiés.

Régions d'origine des migrants

Les régions propices au recrutement de migrants devraient être déterminées à l'aide d'une carte des régions à forte densité humaine, par rapport à l'unité de surface et à l'unité de superficie cultivable. De telles régions, où la terre manque, seront celles où le climat psychologique sera favorable au recrutement de migrants.

Planification régionale intégrée

Lorsque les conclusions des études de reconnaissance, de profil des risques sanitaires et d'identification des zones de recrutement seront disponibles, les informations sur le sud-ouest du Niger devront être intégrées dans le cadre d'un plan de développement régional. Les projets de colonisation de terres nouvelles ne devront être mis en oeuvre que dans le contexte général de ce développement régional intégré. En particulier, les différents groupes de travail CILSS donneront leurs conclusions sur la gestion des pâturages et le développement de l'élevage, sur les ressources humaines, les transports, les prix, la commercialisation, le stockage et l'agriculture irriguée ; une synthèse soigneuse de ces travaux devrait être faite lors de la préparation des plans économiques régionaux. Le développement économique des terres neuves, au moment où le gouvernement le jugera opportun, devrait alors être totalement intégré à l'économie nationale, ainsi qu'aux économies locales et régionales.

Sixième partie

LE TCHAD

1. TABLEAUX

TABLEAU 1 : SUPERFICIE DES ZONES CLIMATIQUES

pour le pâturage : A¹, B¹, C¹, D¹

pour la culture : A, B, C, D

Zone	Hectares	Pourcentage
A ¹	64 652 000	50,4
B ¹	9 438 000	7,4
C ¹ /A	14 571 000	11,3
D ¹ /B	14 121 000	11,0
C	16 333 000	12,7
D	9 285 000	7,2
Total	128 400 000	100,0

Source : planimétrage des cartes

au 1/5 000 000 pour les zones A¹, B¹, C¹/A et
au 1/1 500 000 pour les zones D¹/B, C, D.

TABLEAU 2 - DENSITE DE POPULATION PAR PREFECTURES

Préfectures	Surface en km ²	Population (estimation 1970)	Densité par km ²
SAHARA	600 550	81 000	0,1
B.E.T.	600 550	81 000	0,1
SAHEL			
Batha	88 800	324 000	3,6
Biltine	46 850	141 000	3,0
Chari-Baguirmi	82 910	461 000	5,6
Guéra	58 950	174 000	3,0
Kanem	114 520	188 000	1,6
Lac	22 320	127 000	5,7
Ouaddaï	76 240	340 000	4,5
Salamat	63 000	90 000	1,4
SUD			
Logone occidental	8 695	241 000	27,7
Logone oriental	28 035	268 000	9,6
Mayo-Kebbi	30 105	533 000	17,7
Moyen-Chari	45 180	410 000	9,1
Tandjilé	18 045	262 000	14,5
<u>TOTAL</u>	<u>1 284 000</u>	<u>3 640 000</u>	<u>2,8</u>

Source : Enfance et Jeunesse - Plan de Développement, Novembre 1971. (Bird, 1974).

(1) B.E.T. = Borkou, Ennedi, Tibesti.

TABLEAU 2 : SUPERFICIE PAR ZONES CLIMATIQUES ET PAR CIRCONSCRIPTIONS ADMINISTRATIVES

Secteur administratif Prefecture/Sous-préfecture	Densité de population 1970 (h/km ²)	Superficie totale (Hectares)	Zone D (Hectares)	Zone C (Hectares)	Zone D'B (Hectares)	Autres zones (Hectares)
MAYO KEBBI	17,7	3 010 500	1 179 900	1 823 400	7 200	
Bongor		1 140 800	7 200	1 126 400	7 200	
Fianga		286 300		286 300		
Gounou Gaya		156 200	103 500	47 700		
Pala		947 100	874 800	72 300		
Léré		480 100	189 400	290 700		
TANDJILE	14,5	1 804 500	1 522 900	281 600		
Lai		1 290 500	1 008 900	281 600		
Kélo		514 000	514 000			
LOGONE OCCIDENTAL	27,7	369 500	869 500			
Beinamar		224 300	224 300			
Mondou		413 200	413 200			
Benoye		232 000	232 000			
LOGONE ORIENTAL	9,6	2 803 500	2 803 500			
Doba		644 000	644 000			
Bebedjia		176 800	176 800			
Goré		1 093 300	1 093 300			
Baibokoum		889 400	889 400			

TABLEAU 2 (suite)

Secteur administratif Préfecture/Sous-préfecture	Densité de population 1970 (h/km ²)	Superficie totale (Hectares)	Zone D (Hectares)	Zone C (Hectares)	Zone D'B (Hectares)	Autres zones (Hectares)
MOYEN CHARI	9,1	4 518 000	2 909 100	1 608 900		
Sarh		1 948 100	1 318 400	629 700		
Kyabé		1 389 900	410 700	979 200		
Koumra		587 700	587 700			
Noissala		592 300	592 300			
CHARI BAGUTIRMI	5,6	8 291 000		3 069 000	3 216 900	2 005 100
N'Djamena		787 400			509 700	277 700
Boussou		1 492 500		1 492 500		
Massenya		3 136 100		1 457 400	1 678 700	
Bokoro		1 608 500		119 100	943 100	546 300
Massakory		1 266 500			85 400	1 181 100
GUERA	3,0	5 895 000		3 653 100	2 241 900	
Melfi		2 960 100		2 960 100		
Bittrine		1 017 500		379 400	638 100	
Mongo		821 500		205 400	616 100	
Mangalmé		1 095 900		108 200	937 700	

TABLEAU 3 (suite et fin)

Secteur administratif Préfecture/Sous-préfecture	Densité de population 1970 (h/km ²)	Superficie totale (Hectares)	Zone D (Hectares)	Zone C (Hectares)	Zone D'B (Hectares)	Autres zones (Hectares)
SALLALAT	1,4	6 300 000		5 375 400	924 600	
Abou Deia		931 400	784 500	146 900		
Am Timan	2	995 000	2 513 300	481 200		
Haraze Mangueigne		2 373 600	2 077 100	296 500		
OUADDAI	4,5	7 624 000		521 900	5 305 600	1 296 500
Goz Beida		2 672 700	521 900	2 150 800		
An Dam		1 903 000		1 903 000		
Adré		1 135 200		950 700	184 500	
Abeche		1 913 100		801 100	1 112 000	
EMIRIA	3,6	8 880 000		1 924 700	6 955 300	
At1		6 089 400		1 099 600	4 989 800	
Oum Hadjer		2 790 600		825 100	1 965 500	
TOTAL		-	49 996 000	9 284 900	16 353 300	14 120 900
						10 256 900

Source : planimétrage de la carte au 1/2 500 000.

2. OBSERVATIONS

1. Les zones climatiques du Tchad, classées selon les probabilités pluviométriques, sont données dans la carte 1, et les superficies correspondantes sont indiquées dans le tableau 1.

On voit que près de 41 millions d'hectares, soit 31 % de la superficie du Tchad, sont situés dans les zones les plus arrosées du sud : D'B, C et D.

2. La carte 2 indique les frontières administratives, les capitales et les villes, en relation avec les zones climatiques.

3. Le tableau 2 et la carte 3 donnent les densités de population estimées, ainsi que la répartition démographique et les frontières des zones climatiques.

La carte 3 porte sur la moitié sud du Tchad. On voit que la densité démographique minimum est de 1,6 h/km² pour Mayo au nord-ouest et de 1,5 pour Am Timan au sud-est. Cette dernière densité est très faible pour un environnement de zone C. Les densités maximum (27,7 et 14,5) se trouvent à l'ouest dans les zones D et C.

De façon générale, la carte 3 montre les régions inexploitées de la zone C, et quelques régions désertes à l'est de la zone D, ainsi que des régions de zone D'B, discontinues et peu étendues, de peuplement faible et clairsemé.

4. La carte 4 indique la répartition de la mouche tsé-tsé dans le sud du Tchad, ainsi que les principaux parcours de transhumance. On peut voir que la totalité de la zone D, la majeure partie de la zone C, ainsi que des secteurs moins étendus des zones D'B et C'A sont infestés par la mouche tsé-tsé, et inexploitables pour l'élevage. Fait marquant, la transhumance et le nomadisme se pratiquent systématiquement sur les vastes espaces des zones B', C'A, D'B et C. Ceci signifie que cette large bande étalée en latitude sur plus de 400 km, est utilisée saisonnièrement par les éleveurs. En conséquence, toute évaluation de la disponibilité en terres neuves doit tenir compte de cette importante utilisation des pâturages naturels par les éleveurs. Ceci est particulièrement vrai dans la zone D'B.

5. Le phénomène des crues annuelles au sud du Tchad est figuré sur la carte 5. Les crues sont fortes dans les systèmes fluviaux qui coulent vers le nord jusqu'au lac Tchad ; elles inondent largement les zones D'B, C et, dans une moindre mesure, la zone D. Également, d'importantes inondations se produisent dans l'est de la zone C. Dans sa partie la plus large, cette zone s'étend sur quelques 400 km du nord au sud. Le phénomène d'inondation annuelle est un obstacle évident au développement ; toutefois, un contrôle correct de la crue, ainsi que du retrait des eaux d'inondation, permettrait un bon développement de la pêche, de la culture du riz, de l'irrigation et de l'élevage.

6. sur Zone D

Les cartes 6, 7, 8 et 9 illustrent la situation de la zone D. Elles montrent respectivement les frontières administratives, les zones habitées ou désertes, les régions inondées, et les potentialités agricoles. En plus, le tableau 3 donne la superficie en hectares de la zone D, calculée par préfectures et sous-préfectures. Par exemple, le tableau 3 montre qu'il y a plus de 9 millions d'hectares dans la zone D, dont 3 millions pour le Chari moyen, 2,8 millions pour le Logone Oriental, etc. Le tableau 3 donne la superficie en hectares de chaque unité administrative, ou partie d'une unité, indiquée sur la carte 6.

Une étude comparative attentive des quatre cartes (6 à 9) permet de repérer les régions les plus propices à la recherche de terres neuves, l'importance des données naturelles à considérer et les potentialités pour l'agriculture.

La carte 7 montre qu'il existe des zones potentielles à l'ouest de Kelo, au sud de Noundou, au nord et au sud de Doba et, plus étendues, au nord et au sud de Sarh. La contrainte de l'inondation se manifeste fortement à l'est et au nord de Doba, particulièrement dans la région de Lai (carte 8).

La carte 9 indique les potentialités agricoles. Cette carte permet d'identifier, entre autres, une vaste superficie où sont associées des terres irrigables de classe 1, des terres de classe 3, de valeur agricole moyenne dans la région allant de Maro à Sarh et plus loin vers le nord. Il existe également des complexes de sol irrigable de classe 1 avec des terres agricoles moyennes de classe 3, dans la région de Lai. Dans la partie orientale de la région de Lai, les sols irrigables dominent. Dans la région de Doba, il existe un vaste complexe de terre agricole moyenne avec des terres irrigables de classe 1. Dans la région de Noundou, on rencontre fréquemment des sols irrigables de classe 1 accompagnés de terres agricoles moyennes de classe 3. Dans la région de Gore, la terre agricole moyenne de classe 3 est dominante. Dans la région de Baibokoum, on trouve au nord de très bonnes terres agricoles de classe 2 à côté de sols très pauvres de classe 5.

Il faudrait faire une analyse minutieuse des limites géographiques des zones potentielles de terres neuves indiquées sur la carte 7, et des zones d'aptitude agricole de la carte 9. On peut en tirer des comparaisons pour chaque sous-préfecture. La superficie de chaque sous-préfecture par zones climatiques est donnée dans le tableau 3, pour permettre d'estimer l'étendue des terres agricoles de classes 1, 2 et 3.

7. La zone C, avec une pluviométrie annuelle de 600 à 800 mm, couvre 16 millions d'hectares (voir tableau 3). Ainsi que le montre la carte 11, la majeure partie des terres est inoccupée. Les unités administratives de la zone C sont indiquées sur la carte 10. D'immenses zones de recherche de terres neuves sont mises en évidence sur la carte 11 ; et les zones sujettes aux inondations saisonnières sont indiquées sur la carte 12. Compte

tenu de l'étendue des inondations, il apparaît clairement que l'un des buts premiers du développement agricole sera le contrôle de l'eau. Les potentialités sont indiquées sur la carte 15. Dans la région de Haraze Mangeigne, les terres irrigables de classe 1 sont abondantes. Au sud de Am Timan, les sols de classe 3, de qualité moyenne, occupent de vastes surfaces. Ces sols sont subdivisés en sous-types dont les symboles ne sont pas indiqués sur la carte pour des raisons de simplification. Toutefois, les symboles manquants sont donnés sur la carte générale du Sahel.

Dans la région s'étendant de Bousso à Kyabe, on trouve de grands secteurs de sols irrigables de classe 1, ainsi que des terres agricoles moyennes de classe 3. A l'est de Melfi, on trouve de très bons sols de classe 2, mais mêlés à des terres non exploitable de classe 5. Une analyse attentive des cartes 11 et 13 fait ressortir les régions les plus propices à la recherche des terres neuves. La superficie en hectares de chaque sous-préfecture de la zone C est indiquée dans le tableau 3, ce qui permet de faire une estimation rapide de l'étendue des différentes catégories de sols. Encore une fois, la zone C compte de vastes zones inoccupées. Mais il faut aussi rappeler que l'immense étendue des inondations saisonnières est un obstacle naturel que les plans de développement devront surmonter.

S. Zone D'B

Cette zone climatique à pluviométrie annuelle de 350 à 600 mm (P.90) couvre une région d'environ 14 millions d'hectares. Les limites administratives sont indiquées sur la carte 14 et la superficie de chaque sous-préfecture ou partie de sous-préfecture incluse dans la zone climatique, est donnée dans le tableau 3. Comparée aux zones du sud, cette région est largement exploitée. Toutefois, la carte 15 met en évidence les zones potentielles de terres neuves ; elles se situent entre N'Djaména et Massenya, entre Massenya et Bokoro, également à l'est de Bokoro, autour de Goz Beïda, et à l'est de Am Dam.

Il y a des inondations saisonnières au sud de Goz Beïda comme l'indique la carte 16. Les inondations saisonnières sont très répandues dans la partie occidentale de cette zone climatique, particulièrement au sud de N'Djaména, et entre N'Djaména et Massenya ; et de même au nord de Bokoro. L'inondation est une donnée naturelle de l'environnement qui doit être soigneusement prise en considération dans la planification pour l'aménagement des terres neuves.

Les aptitudes agricoles et d'élevage sont indiquées sur la carte 17. Une comparaison entre la carte 15 et la carte 17, et l'analyse parallèle des calculs de superficies donnés dans le tableau 3, mettront en évidence la situation et l'étendue des terres neuves possibles.

A l'est, aux environs de Goz Beïda, on trouve un complexe de sols de classe 3, de valeur agricole moyenne, avec des sols très pauvres de classe 5. Au sud de Goz Beïda, il existe des terres irrigables de classe 1. A l'ouest d'Adre, il y a une importante superficie de terres irrigables de classe 1.

Plus loin, dans l'est de cette zone climatique, les sols varient de la classe 3 (moyens) à la classe 5 (très pauvres).

Dans les régions de Mongo et Mangalme, on trouve un complexe de très bons sols agricoles de classe 2 avec des sols de classe 5. On retrouve ce même complexe vers Bitkine. Au nord de Bitkine, au nord de Mongo, et à l'ouest de Oum Hadjar, s'étendent de vastes zones de sols de classe 3. Dans l'ouest de cette zone climatique, il y a des superficies considérables de sols irrigables de classe 1, particulièrement au sud immédiat de N'Djaména, mais aussi à l'est de N'Djaména où s'insèrent des sols de classe 3. A l'est de Massenya, les terres irrigables sont entrecoupées de sols de classe 4. En comparant la carte 17 avec les données du tableau 3, on peut faire une estimation approximative de la superficie de ces terres.

3. RECOMMANDATIONS

Etudes de reconnaissance et identification

Il est recommandé, après une analyse minutieuse des cartes jointes au rapport et de tous documents supplémentaires que l'on aura pu réunir, de faire une rapide reconnaissance de chacune des trois zones climatiques du sud du Tchad, soit les zones D, C et D'B.

Le but de ces études rapides sera de :

- étudier la couverture végétale comme indicateur d'occupation des terres et de fertilité des sols ;
- confirmer quelles sont les superficies occupées et celles inoccupées ;
- faire une étude pédologique par échantillonnage limité ;
- d'une façon générale, identifier la répartition des zones potentielles de terres neuves.

Pour la reconnaissance des sols, on utilisera la technique d'échantillonnage de préférence à une étude analytique ("comprehensive survey"). Les conclusions qui seront tirées permettront de confirmer, corriger ou modifier les répartitions préliminaires telles que les indiquent les cartes de ce rapport. Il serait également utile de pouvoir disposer des photographies aériennes récentes.

Profil des risques sanitaires

Il est recommandé d'effectuer un échantillonnage des principaux risques sanitaires pour les trois zones climatiques. Des équipes médicales et entomologiques identifieraient les principales maladies parasitaires et infectieuses, leurs localisations, leur fréquence et les facteurs qui, dans la relation hommes-environnement, favorisent la transmission de ces maladies. Il

serait bon également de joindre aux profils sanitaires des observations sur la nutrition, en relation avec les saisons, le sexe et l'âge. Il est recommandé d'effectuer un profil sanitaire séparément pour chacune des trois zones. En particulier, les profils sanitaires devraient comprendre des observations sur les risques sanitaires que pourraient créer l'aménagement et le développement économique des terres neuves. Il faudra également faire des profils concernant les maladies animales. Le problème majeur est bien entendu la Nagana ou trypanosomiase bovine. Toutefois, d'autres maladies relatives aux animaux domestiques peuvent être répandues et, probablement, des problèmes particuliers peuvent être dus aux inondations saisonnières. Ces profils sanitaires et l'évaluation des risques relatifs au reuprément fourniront au gouvernement des données de base de planification pour élaborer sa politique de développement économique du sud.

Contrôle des inondations

Comme le montre la série de cartes, l'inondation saisonnière est un phénomène majeur de l'environnement au Tchad. Il est cependant possible de transformer ce phénomène en avantage économique sous forme de pisciculture, de riziculture, d'embouche du bétail, d'irrigation et autres activités économiques.

Au préalable, en vue d'une planification économique, il s'avère nécessaire d'acquérir une connaissance approfondie des crues. Ceci exige essentiellement de connaître l'étendue, la durée et la hauteur des eaux d'inondation ; les types géographiques de montée des crues ; et les types géographiques de leur régression. Une telle connaissance peut être obtenue par des reconnaissances photographiques aériennes spécifiques, synchronisées avec les saisons pour chaque zone géographique.

Il sera nécessaire de procéder également à un levé hypsométrique d'une précision de l'ordre de 30 cm au moins.

Une fois réunies les données hydrologiques, on connaîtra les paramètres du phénomène naturel et on pourra alors définir les interventions possibles. Celles-ci pourront être, dans certaines zones, des dérivations mineures et périphériques de cours d'eau, lorsque les eaux montent ou se retirent. Il pourra être avantageux d'obtenir un rythme accéléré ou contrôlé d'assèchement dans certaines zones. Au contraire, une rétention de l'eau dans d'autres régions peut favoriser une activité agricole. Des interventions plus importantes peuvent comprendre de grands barrages. Toutes les propositions d'intervention hydraulique devraient être faites en corrélation étroite avec les projets agricoles. Il devrait y avoir la plus étroite intégration entre projet hydraulique et production agricole.

Les trois recommandations pré-citées devraient être immédiatement mises en œuvre de telle sorte que le gouvernement dispose d'une base d'informations adéquates pour la planification des prochaines décennies.

Planification régionale intégrée

Les résultats obtenus par les trois études (reconnaissance, profil sanitaire et hydrologie) devraient être utilisés pour formuler des plans de développement régional intégré du Tchad du sud. Ces plans régionaux devraient comprendre à la fois le développement des terres neuves là où il est possible et l'intensification de l'agriculture dans les régions actuellement exploitées. Les migrants éventuels pour les nouvelles zones de développement économique seront recrutés dans les zones à forte densité démographique. Etant donné la rareté de telles zones au Tchad, on peut s'attendre à ce que les possibilités économiques dans les terres neuves soient en fait le principal stimulant de migration et d'installation plutôt que le manque de terre dans le pays d'origine.

Il est vivement recommandé que, dans chaque projet de développement agricole, les coûts d'infrastructure incluent les coûts de la prévention sanitaire en rapport en particulier avec le profil sanitaire de la région et les risques sanitaires liés à la mise en valeur nouvelle. Les programmes de prévention sanitaire comprendraient : le dépistage des maladies chez les migrants, la connaissance écologique des cycles de transmission des maladies, le traitement des migrants et l'implantation de services de santé appropriés dans les terres neuves.

La même approche de médecine préventive s'appliquerait également aux maladies et à la santé animale.

Dans la préparation des plans de développement régional intégré, il faudra prendre parallèlement en compte les informations concernant tous les autres secteurs économiques. Il faudra intégrer les rapports et les conclusions établis par les groupes de travail du CILSS sur les ressources humaines, les transports, l'irrigation, la commercialisation, les prix, le stockage et l'élevage.

En résumé, il ne faut pas considérer séparément les conclusions et recommandations de ce rapport sur les terres neuves et les considérations des autres groupes de travail.

ANNEXE

Le classement des sols de la carte mondiale FAO/UNESCO est basé sur des critères de productivité et de durabilité. Il est fondé sur l'analyse des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols, ainsi que sur l'évaluation de leur potentiel pour l'agriculture et le pâturage. Les sols sont classés en fonction de leur aptitude à produire des cultures et des engrangements durables. Les critères de classement sont les suivants :

ANNEXE

Le classement des sols de la carte mondiale FAO/UNESCO est basé sur des critères de productivité et de durabilité. Il est fondé sur l'analyse des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols, ainsi que sur l'évaluation de leur potentiel pour l'agriculture et le pâturage. Les sols sont classés en fonction de leur aptitude à produire des cultures et des engrangements durables. Les critères de classement sont les suivants :

CLASSEMENT DES SOLS DE LA CARTE MONDIALE FAO/UNESCO

EN CLASSES DE POTENTIALITES POUR LE PATURAGE ET POUR L'AGRICULTURE

CLASSEMENT DES SOLS DE LA CARTE MONDIALE FAO/UNESCO
EN CINQ CLASSES DE POTENTIALITES POUR LE PATURAGE

Les données de différents instituts sur l'élevage (notamment l'IEMVT) et du Land Resources Survey of OAD, ont été résumées par S. Risopoulous dans son mémorandum du 2 janvier 1975 "Esquisse pastorale de la zone sahélienne". La productivité des paturages est exprimée, dans ce texte, suivant 4 zones climatiques, et d'après 5 types de sols : sols concrétionnés (Co), sols sableux (S), sols sablo-limoneux (Sl), sols limono-argileux (LA), sols inondés (H).

Les zones climatiques ont été identifiées avec les zones A¹, B¹, C¹, D¹, déjà décrites dans le texte et nous avons fait correspondre les unités, les phases, les textures de la légende mondiale FAO/Unesco avec les types de sols de S. Risopoulous, d'où le tableau à double entrée indiquant la classe de potentiel du pâturage en fonction de la pluviométrie et du sol. La pente ainsi que certaines phases ont été volontairement négligées ici et il n'a été tenu compte que des sols dominants.



TABLEAU CORRESPONDANCE ENTRE LES SOLS DE LA CLASSE FAO / UNESCO ET LES SOLS DE LA CLASSE DE L'INSTITUT DE RECHERCHE SUR LE SOL

Unités, phases et texture de la carte FAO / Unesco	Sols de S. Risopoulou	A ¹ 0-200 mm	B ¹ 200-400 mm	C ¹ 400-600 mm	D ¹ 600-800 mm
I	Co	V	V	IV	IV
lithique	Co	V	V	IV	IV
pétrique	Co	V	V	IV	IV
pétroferrique	Co	V	V	IV	IV
pierreuse	Co	V	IV	IV	IV
Qc	S	V	IV	III	III
Q1	S	V	IV	III	III
dunes	S	V	IV	III	III
- 1 texture grossière	S	V	IV	III	III
Qf	SL	V	III	III	III
Lf	SL	V	III	III	III
R	SL	V	III	III	III
Y	SL	V	III	III	III
X	SL	V	III	III	III
B	SL	V	III	III	III
- 2 texture moyenne	SL	V	III	III	III
N	LA	V	II	III	III
Lg Lp	LA	V	II	III	III
V	LA	V	II	III	III
W	LA	V	II	III	III
Bv	LA	V	II	III	III
Af	LA	V	II	III	III
- 3 texture fine	LA	V	II	III	III
J	H	III	II	I	I
G	H	III	II	I	I
S Z}	Sols pour cure salée	V	III	III	III
		V	III	III	III

CLASSEMENT DES SOLS DE LA CARTE MONDIALE FAO/UNESCO EN CINQ CLASSES D'APTITUDES ET DE POTENTIALITES POUR LA CULTURE

Introduction

Le classement résulte d'une interprétation des données de la Carte Mondiale des Sols FAO/Unesco au 1/5 000 000. Plusieurs suppositions ont été faites, certains facteurs de la productivité sont implicitement ajoutés aux données de la carte (surtout pour les classes conditionnelles) suivant les connaissances sur la région, enfin certaines interprétations sont subjectives.

Le climat n'intervient pas dans l'aptitude aux différentes cultures. Il n'intervient qu'indirectement dans les potentialités des *vermésols* et des *aérosols*, qui sont déjà définis par leur régime hydrique.

Méthodologie

Une unité géographique de la Carte Mondiale des Sols est définie soit par une unité de paysage : glacier, dune, etc., soit par une association de sols comprenant un sol dominant, des sols associés (occupant plus de 20 % de la surface de l'unité) et des inclusions (moins de 20 %), une texture et une phase pour le sol dominant, une pente moyenne pour l'association.

Chacune de ces caractéristiques présente des contraintes à l'utilisation agricole. La phase, en particulier, est basée sur des critères significatifs pour l'utilisation et l'aménagement de la terre ; la phase pierreuse, par exemple, indique que le sol contient une quantité de pierres pouvant gêner la culture, la phase saline une teneur en sels pouvant nuire aux plantes sensibles ou occasionner une salure nocive par concentration de sels.

L'unité de sol elle-même est l'expression de certaines caractéristiques qui sont des limitations à l'utilisation de ces sols. Un *gleysol* possède en général un mauvais drainage, une mauvaise aération du sol, un *solonchak* une teneur en sels nocive, un *podzol* une acidité forte, une faible capacité d'échange et une fertilité chimique insuffisante, etc.

La plus forte de ces contraintes ou de ces limitations entraîne le classement de l'unité géographique dans une des 5 classes d'aptitudes et de potentialités.

Le tableau N° 1 indique par le signe - l'incompatibilité des contraintes de la pente, de la phase, de la texture et du sol lui-même avec la classe envisagée dans la même colonne ; le signe + au contraire signifie que les contraintes sont faibles ou nulles, ne faisant pas obstacle au choix de cette classe. La classe de l'unité géographique est donc celle qui correspond à

la dernière croix à droite, c'est la classe optimale rendue possible par la limitation la plus sévère due au sol, à la pente, à la phase ou à la texture.

L'unité géographique étant en général composée de plusieurs sols, la convention suivante a été adoptée : l'unité est placée dans la classe autorisée par le sol dominant, sa phase, sa pente et sa texture, mais une deuxième classe est ajoutée à la première (1) si 2 sols associés ou si un sol associé et une inclusion ont la même classe, 2) si le sol dominant lui-même peut être assimilé à une classe dont l'une est commune avec un sol associé (la classe conditionnelle 1 par exemple).

Le premier chiffre indique la classe dominante dans la région considérée.

Exemples :

Qc17-1a association composée d'arénosol cambique (Qc) dominant (de classe 3), de solonetz (S) de classe 5 et de planosol solidique (Ws) de classe 5. L'association est classée 3 + 5.

Je31-23a association composée de fluvisol eutrique dominant (Je) de classe 1, de luvisol ferrique associé (Lf) de classe 3 et de deux inclusions, gleysol (G) et luvisol gleyique (Lg), tous deux de classe 3. L'association est classée 1 + 3.

Lg35-12a association composée de luvisol gleyique (Lg) de classe 3 ou 1 conditionnelle, de deux sols associés, fluvisol entrique (Je) de classe 1 et luvisol ferrique (Lf) de classe 3, l'association est classée 3 + 1.

La classification dans la classe 1 est un peu arbitraire. Certains sols, tels que les fluvisols, sont pratiquement tous dans les vallées, donc faciles à irriguer. Par contre, un nitosol, un ferralsol ou un luvisol se trouve plutôt sur les collines sur les hautes terrasses, donc demande une élévation de l'eau d'irrigation ou une amenée par un canal long et coûteux, ce qui n'est pas envisageable en culture traditionnelle. L'irrigation par aspersion est toujours possible localement, même sur des pentes fortes, mais cette solution a été écartée sur les grandes surfaces cartographiées à l'échelle du 1/5 000 000. Par contre, certains sols gleyiques ou à gley sont déjà mal drainés par suite d'une topographie plane et de leur présence dans un fond de vallée, et ils ont été mis en classe 1 conditionnelle, donc irrigable si le drainage est possible, si on dispose de suffisamment d'eau pour irriguer, etc.

TABLEAU

Limitations dues à	Classes d'aptitudes et de potentialités				
	1	2	3	4	5
Pente	a 0-8°	+	+	+	+
	b 8-30°	-	+	+	+
	c 30°	-	-	-	+
Texture	1 grossière*	-	→	→	
	2 moyenne	+	+	+	+
	3 fine	+	+	+	+
Phase	pierreuse	-	→	→	
	lithique	-	→	→	
	pétrique	-	→	→	
	pétrocalcaire	Ajouter la classe 55			
	pétrogypsique	à la classe obtenue			
	pétroferrique	pour le sol dominant			
	à fragipan	-	→	→	
	à duripan	-	→	→	
	saline	-	→	→	
	sodique	-	→	→	
Paysages	Dunes	-	-	-	+
	Sable mobile	-	-	-	+
	Lac salé	-	-	-	+
	Débris de roches	-	-	-	+

* sauf arénosol.

_____ marque un déclassement vers la classe suivante.

Limitations dues à	Classes d'aptitudes et de potentialités				
	1	2	3	4	5
Unités de sol					
(liste limitative pour la zone sahélienne)					
Ao	-	-	+	+	+
Af	-	-	+	+	+
Ah	-	-	+	+	+
Ap	-	-	-	+	+
Ag	-	-	-	+	+
Be	-	+	+	+	+
Bd	-	-	+	+	+
Bh	-	-	+	+	+
Bg	-	+	+	+	+
Bk	-	-	+	+	+
Bc	-	-	+	+	+
Bv	-	+	+	+	+
Bf	-	-	+	+	+
E	-	-	+	+	+
Fo	-	-	+	+	+
Fx	-	-	-	+	+
Fr	-	-	+	+	+
Fh	-	-	+	+	+
Fa	-	-	-	+	+
Fp	-	-	-	+	+
Ge	(+)	+	+	+	+
Gc	(+)	+	+	+	+
Gd	(+)	-	+	+	+
Gm	(+)	+	+	+	+
Gh	(+)	-	+	+	+
Gp	-	-	-	+	+
I	-	-	-	-	+
Je	+	+	+	+	+
Jc	+	+	+	+	+
Jd	+	-	+	+	+
Jt	(+)	-	-	-	+

(+) Classe conditionnelle à interpréter suivant d'autres conditions : disponibilité en eau, possibilité de drainage, etc.

Limitations dues à	Classes d'aptitudes et de potentialités				
	1	2	3	4	5
Unités de sol (suite)					
Lo	-	+	+	+	+
Lc	-	-	+	+	+
Lk	-	+	+	+	+
Lv	-	+	+	+	+
Lf	-	-	+	+	+
Lp	-	-	-	+	+
Lg	(+)	-	+	+	+
Ne	-	+	+	+	+
Nd	-	-	+	+	+
Nh	-	-	+	+	+
De	(+)	(+)	+	+	+
Od	(+)	-	(+)	(+)	(+)
Po	-	-	-	+	+
Pf	-	-	-	+	+
Pp	-	-	-	+	+
Pg	-	-	-	+	+
Qc	-	-	+	+	+
Ql	-	-	+	+	+
Qf	-	-	-	+	+
Qa	-	-	-	-	+
Re	-	+	+	+	+
Rc	-	-	+	+	+
Rd	-	-	+	+	+
So	-	-	-	-	+
Sm	-	-	-	-	+
Sg	-	-	-	-	+
Vp	(+)	-	+	+	+
Vc	-	-	+	+	+
We	-	-	+	+	+
Wd	-	-	-	+	+
Wn	-	-	+	+	+
Wh	-	-	+	+	+
Ws	-	-	-	-	+

Classes d'aptitudes
et de potentialités

Limitations dues à

Limitations dues à		1	2	3	4	5
Unités de sol (fin)	Xh	(+)	-	-	-	+
	Xk	(+)	-	-	-	+
	Xy	(+)	-	-	-	+
	Xl	(+)	-	-	-	+
	Xh	(+)	-	-	-	+
	Yk	(+)	-	-	-	+
	Yy	-	-	-	-	+
	Yl	(+)	-	-	-	+
	Yt	-	-	-	-	+
	Zo	-	-	-	-	+
	Zm	-	-	-	-	+
	Zt	-	-	-	-	+
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Zg	-	-	-	-	+

Classes d'aptitudes
et de potentialités

Limitations dues à		1	2	3	4	5
Unités de sol (suite)	Lo	-	+	+	+	+
	Lc	-	-	+	+	+
	Lk	-	+	+	+	+
	Lv	-	+	+	+	+
	Lf	-	-	+	+	+
	Lp	-	-	-	+	+
	Lg	(+)	-	+	+	+
	Ne	-	+	+	+	+
	Nd	-	-	+	+	+
	Nh	-	-	+	+	+
	De	(+)	(+)	+	+	+
	Od	(+)	-	(+)	(+)	(+)
	Po	-	-	-	+	+
	Pf	-	-	-	+	+
	Pp	-	-	-	+	+
	Pg	-	-	-	+	+
	Qc	-	-	+	+	+
	Ql	-	-	+	+	+
	Qf	-	-	-	+	+
	Qa	-	-	-	-	+
	Re	-	+	+	+	+
	Rc	-	-	+	+	+
	Rd	-	-	+	+	+
	So	-	-	-	-	+
	Sm	-	-	-	-	+
	Sg	-	-	-	-	+
	Vp	(+)	-	+	+	+
	Vc	-	-	+	+	+
	Ve	-	-	+	+	+
	Wd	-	-	-	+	+
	Wm	-	-	+	+	+
	Wh	-	-	+	+	+
	Ws	-	-	-	-	+

Limitations dues à	Classes d'aptitudes et de potentialités					
	1	2	3	4	5	
Unités de sol (fin)						
	Xh	(+)	-	-	-	+
	Xk	(+)	-	-	-	+
	Xy	(+)	-	-	-	+
	Xl	(+)	-	-	-	+
	Xh	(+)	-	-	-	+
	Yk	(+)	-	-	-	+
	Yy	-	-	-	-	+
	Yl	(+)	-	-	-	+
	Yt	-	-	-	-	+
	Zo	-	-	-	-	+
	Zm	-	-	-	-	+
	Zt	-	-	-	-	+
	Zg	-	-	-	-	+