

PN-AGG-970

Inventaire de ressources du Nord du Cameroun, Afrique

CM

333

FC974a

*United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service
et Fonds d'Aide et de Coopération, France
en coopération avec le
United States Department of State, Agency for International Development*



Préface

En 1974, le Gouvernement de la République Unie du Cameroun (GRUC) demanda à l'Agence pour le Développement International des Etats-Unis (USAID) et au Fonds d'Aide et de Coopération de la France (FAC) de l'aider à développer le sous-secteur de l'élevage au Nord du Cameroun. Après des consultations au Cameroun, les représentants de l'USAID et du FAC déclarèrent que les deux organismes étaient prêts à fournir l'aide requise à condition qu'une étude d'autres possibilités d'allocation des ressources du Nord du Cameroun indique qu'un tel projet était souhaitable. Le Gouvernement de la République Unie du Cameroun répondit par une demande d'aide commune pour l'établissement d'un inventaire de toutes les ressources du Nord du Cameroun.

On décrit, dans cet ouvrage, la base de ressources et on y discute de la planification pour l'utilisation et la gestion de ces ressources.

Couverture: Partie d'une chaîne de montagnes près de Poli, dans la région du sud de la Bénoué. Dans ces régions, les communautés de plantes de la savane produisent un fourrage abondant, mais pour utiliser au mieux la région on a besoin d'un contrôle des mouches tsétsé et d'un développement des sources d'eau.

Table des matières

	<u>Page</u>
Abréviations employées dans cet ouvrage	iv
Sommaire des tableaux	v
Liste des figures	ix
Liste des cartes	ix
Résumé	1
Nature générale de la région	2
Population, nourriture et agriculture	2
Ressources naturelles	3
Comment on a établi cet inventaire de ressources	3
Climat et ressources	3
Climat	3
Température	4
Pluviométrie	4
Rapport sol/eau	10
Hygrométrie	12
Insolation	12
Evaporation	12
Zones de ressources pour la planification régionale	12
Description et potentiels des zones de ressources	13
Ressources humaines	25
Population	25
Grande diversité ethnique	27
Ressources en cheptel	27
Importance numérique du cheptel	30
Classification des ruminants	30
Unités de ressources du sol pour planification divisionnaire	32
Description et potentiels des unités de ressources du sol	33
Propriétés des sols affectant l'utilisation des terres	52
Classement des sols	52
Communauté naturelle de plantes	61
Ressources en eau	61
Les chutes de pluies	66
Les eaux de surface	67
Les eaux souterraines	69
Irrigation	72
Drainage	72
Qualité de l'eau	74
Planification de l'utilisation et de la gestion des ressources	74
Agronomie	75
La situation actuelle	75
Les récoltes	78
La culture de fruits et de légumes	95

	<u>Page</u>
Evaluation des rendements des principales cultures	95
Potentiel pour des cultures choisies	100
Faire face aux besoins futurs	100
Cheptel	111
La production et gestion du cheptel	112
La vente du bétail et le traitement des viandes	114
Le commerce des peaux et des cuirs	115
Les sous-produits agro-industriels et l'alimentation du bétail	115
Les taxes et les lois concernant l'industrie de l'élevage	116
Le profil des troupeaux actuels et modèles de production	116
Les principaux obstacles dans les stades de production	117
Les zones spéciales de possibilités de développement du bétail	129
Suggestions pour développer le sous-secteur de l'élevage	130
Gestion des pâturages	130
L'étendue des pâturages	131
Description des sites de pâturage	132
Obstacles au développement de l'industrie de l'élevage	145
Concepts de gestion du pâturage	150
Terre de grands contrastes	152
Valeur de la gestion du pâturage	152
Développement des plantes et du sol	159
Système de pâturage	159
Les bois	160
Terre épuisée	161
Etablissement de réserves de pâturages	161
Considération pour des programmes d'amélioration des pâturages	163
Problèmes des entreprises d'élevage et de la gestion des pâturages	165
Revenus financiers provenant des pâturages irrigués et des récoltes de fourrage	166
Considérations sociales et économiques	167
L'élevage du bétail parmi les différentes populations	167
Propriété foncière et héritage	168
Quantité de terres disponible pour la pâturage ou d'autres utilisations	168
Le système foncier - Conclusions	172
Bibliographie	174
Glossaire	178
Appendice	188

Abréviations utilisées dans cet ouvrage

BDPA	- Bureau pour le Développement de la Production Agricole
BIRD	- Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
BRGM	- Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CBLT	- Commission du Bassin du Lac Tchad
CFA	- Communauté Financière Africaine (50 FCFA = 1 franc français)
CFDT	- Compagnie Française pour le Développement des Fibres et Textiles
ERTS	- Technologie de Satellite de Ressources Terrestres
FAC	- Fonds d'Aide et de Coopération de la France
FAO	- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FED	- Fonds Européen de Développement
FONADER	- Fonds National de Développement Rural
GRUC	- Gouvernement de la République Unie du Cameroun
IBRD	- Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
IEMVT	- Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
IGN	- Institut Géographique National (Centre de Yaoundé)
INSEE	- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, Service de la Coopération
IRAT	- Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières
IRCAM	- Institut de Recherches du Cameroun, Yaoundé
IRCT	- Institut de Recherches du Coton et Textiles Exotiques
OICMA	- Organisation Internationale contre le Criquet Migrateur Africain
ONAREST	- Office National pour la Recherche Scientifique et Technique
ORSTOM	- Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
SCET	- Société Centrale pour l'Equipement du Territoire
SEMRY	- Secteur Expérimental de Modernisation de la Riziculture de Yagoua
SOLEPA	- Société de Développement de Pâturage
SODECOTON	- Société de Développement du Coton
SOGREAH	- Société Grenobloise d'Etude des Aménagements Hydrologiques
UNDF	- Fonds de Développement des Nations Unies
USAID	- Agence pour le Développement International des Etats-Unis
USSCS	- Service de Conservation du Sol des Etats-Unis

Sommaire des tableaux

	<u>Page</u>
Bovins réfractaires à la trypanosomiose, profil de base du troupeau et modèle de production -- races tribales: Kapsiki et Poli (sédentaires) (Tableau 22)	120
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inventaire pendant l'année --inventaire initial, additions-naissances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la composition totale du troupeau).	
Bovins suceptibles à la trypanosomiose, profil de base du troupeau et modèle de production -- races tribales: Choa-Arabe, M'Bororo et Foulbé (nomades et semi-nomades) (Tableau 21)	118
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inventaire pendant l'année --inventaire initial, additions-naissances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la composition totale du troupeau).	
Caractéristiques des variétés de sorgho de saison des pluies (Tableau 13)	80
Famille. Hauteur. Cycle de maturation. Couleur du grain et poids en grammes par 1.000 grains. Translucidité. Floraison. Enveloppe brune.	
Caractéristiques du sorgho repiqué babouris (Tableau 15)	83
Variétés. Espèce botanique. Hauteur. Floraison. Pédoncule. Grain --couleur, translucidité. Farine.	
Caractéristiques du sorgho repiqué mouskouaris dans la région de Diamaré (Tableau 14)	82
Types et variétés. Région. Espèce botanique. Hauteur. Floraison --forme, type. Pédoncule. Grains --couleur, translucidité, poids par 1.000 grains, farine.	
Chèvres de croisement soudanien-guinéen, profil de base du troupeau et modèle de production (sédentaires et semi-transhumantes) (Tableau 26)	124
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inventaire pendant l'année --inventaire initial, additions-naissances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la composition totale du troupeau).	
Communauté naturelle de plantes et évaluations des rendements (Tableau 10)	62
Communauté de plantes. Sites d'habitat --numéro, nom. Zones de ressources. Unité de ressources. Sols. Espèces caractéristiques de la communauté de plantes et rendements estimés --composition actuelle, rendement estimé, composition potentielle, rendement estimé.	

	<u>Page</u>
Diversité ethnique (Tableau 6)	29
Groupes. Pourcentage de la population totale. Tribus.	
Pourcentage de la population dans le groupe.	
Données climatologiques (Tableau 1)	5
Station. Classification éco-climatique dans le régime	
tropical. Pluviométrie moyenne annuelle. Température	
moyenne annuelle. Evaporation moyenne annuelle. Humidité	
relative moyenne annuelle à midi. Mois secs. Mois pluvieux.	
Estimation de la superficie plantée en cultures choisies, 1974	
(Tableau 12)	76
Zone de ressources. Superficie de la zone. Superficie	
plantée. Superficie plantée en: sorgho (saison des pluies,	
saison sèche), millet, coton, arachides, riz, maïs, autres.	
Estimation de l'ensemble du cheptel en 1975 (Tableau 7)	31
Région de production. Bovins. Chèvres. Moutons. Anes.	
Chevaux. Porcs. Total. Pourcentage.	
Estimation des propriétés du sol affectant l'utilisation des	
terres (Tableau 9)	53
Symbole cartographique et unité de ressources du sol. Pro-	
fondeur du sol. Déclivité. Drainage. Texture et réaction	
du sol --couche de surface, sous-couche. Perméabilité.	
Capacité de rétention d'eau. Teneur en sodium. Potentiel	
de contraction-expansion. Degré de fertilité de cultures	
non-irriguées.	
Evaluation des terres disponibles pour le pâturage et autres	
utilisations (Tableau 33)	173
Division. Nombre d'habitants. Superficie. Superficie	
cultivée. Autres terres non disponibles pour le pâturage.	
Disponibles pour le pâturage ou autres emplois.	
Héritage des terres parmi les tribus (Tableau 32)	171
Tribu. Les femmes héritent. Quel mâle hérite. Héritage	
égal. Partage entre les frères.	
Méthodes de cultures appliquées aux terres cultivées en coton,	
1974 (Tableau 17)	91
District. Superficie --semée, labourée, en billions, fumée,	
traitée avec des insecticides.	
Moutons de croisement soudanien-guinéen, profil de base du	
troupeau et modèle de production -- races tribales: Choa-Arabe	
et Foulbé (semi-sédentaires) (Tableau 24)	122
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inven-	
taire pendant l'année --inventaire initial, additions-nais-	
sances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant	
l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la com-	
position totale du troupeau).	

	<u>Page</u>
Moutons d'enclavement équatorial et Kirdi, profil de base du troupeau et modèle de production --race tribale: Kotoko (sédentaire) (Tableau 25)	123
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inventaire pendant l'année --inventaire initial, additions-naisances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la composition totale du troupeau).	
Moutons déserto-sahéliens, profil de base du troupeau et modèle de production -- races tribales: Saghawa, Ouda et Arabe (nomades) (Tableau 23)	121
Composition du troupeau. Mortalité. Mouvements d'inventaire pendant l'année --inventaire initial, additions-naisances, pertes pour toutes causes, prélèvements pendant l'année, inventaire final (compte, pourcentage de la composition totale du troupeau).	
Obstacles à l'amélioration de la production du bétail, par région (Tableau 27)	128
Espèces et région. Reproduction. Alimentation. Santé. Commercialisation. Gestion.	
Obstacles au développement de l'industrie de l'élevage, par site de pâturage (Tableau 29)	148'
Site et numéro du pâturage. Obstacles présentés par: la topographie, les inondations, l'eau pour le bétail, les maladies et insectes, le rétablissement de la communauté de plantes. Obstacles sociaux.	
Population et densité (Tableau 4)	26
Département. Division. Superficie. 1963 --population, densité-- 1968 --population, densité-- 1974 --population, densité.	
Potentiel de développement de l'élevage, par unité de ressources du sol et site de pâturage (Tableau 28)	133
Unité de ressources du sol. Zone de ressources. Groupe de communautés naturelles de plantes. Site de pâturage. Rendement potentiel annuel. Potentiel de développement de l'élevage.	
Potentiel des unités de ressources du sol pour cultures choisies (Tableau 20)	101
Symbole. Unité de ressources du sol. Superficie. Riz non-irrigué. Coton et sorgho de saison des pluies. Sorgho de saison sèche. Arachides et millet de saison des pluies. Riz irrigué. Cultures irriguées autre que le riz.	
Potentiel des unités de ressources du sol pour les pâturages et les cultures (Tableau 8)	34
Symbole cartographique. Unité de ressources du sol. Pâturages. Cultures --riz non-irrigué, cultures de saison des pluies, sorgho de saison sèche, irriguées (riz, autres cultures).	

Liste des figures

	<u>Page</u>
<u>Figure 1.</u> Température de l'air, isothermes annuelles moyennes (Celsius)	7
<u>Figure 2.</u> Variations de la position du front intertropical (FIT) au voisinage du Cameroun	8
<u>Figure 3.</u> Précipitations moyennes annuelles (en mm.)	9
<u>Figure 4.</u> Equilibre climatologique et équilibre sol/eau à Maroua (altitude: 421 m.)	11
<u>Figure 5.</u> Bassins des rivières	68
<u>Figure 6.</u> Profondeur de la nappe phréatique dans la cuvette tchadienne	71
<u>Figure 7.</u> Régions d'élevage de la partie nord	113
<u>Figure 8.</u> Production de viande par rapport au nombre de têtes de bétail et aux classes de pâturages dans la savane découverte et sablonneuse	153
<u>Figure 9.</u> Taux de gain ou de perte de poids des animaux suivant les saisons	157
<u>Figure 10.</u> Teneur estimée en protéines des herbes vivaces pendant l'année	158

Liste des cartes

Zones de ressources du Nord du Cameroun
 Zones de ressources et unités de ressources du sol du Nord du Cameroun
 Communauté naturelle de plantes ou groupes de site de pâturages
 Potentiel de développement de l'élevage par unité de ressources du sol

Inventaire de ressources du Nord du Cameroun, Afrique

Préparé par Donald H. FULTON, conservateur de prairie (chef du groupe), James E. BOWER, scientifique des sols et Paul D. LANDRY, conservateur de sol, Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, Service de la Conservation du Sol; Jean BOULET, géographe, Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer; Guy ESCOFFIER, agronome, Société Centrale pour l'Equipement du Territoire et George B. McLEROY, consultant spécialiste d'élevage

United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service
et Fonds d'Aide et de Coopération, France
en coopération avec le
United States Department of State, Agency for International Development

On a préparé cet inventaire de ressources en exécution de PIO/T No. 625-907-2-6750043, Projet d'Activité No. 625-11-995-907, Etudes de Développement de la Zone Soudano-Sahélienne pour l'Agence pour le Développement International des Etats-Unis et suivant un accord de coopération avec le Fonds d'Aide et de Coopération de la France

RESUME

Dans cet ouvrage, on présente un inventaire des ressources de la région administrative du Nord du Cameroun, à l'exclusion du département de l'Adamaoua. Cette région a une superficie d'environ 10 millions d'hectares.

Aspect général de la région: A part quelques secteurs montagneux, le relief est généralement peu élevé. Il y fait chaud pendant la longue saison sèche et la pluviométrie moyenne varie de 1.500 millimètres au Sud à 500 millimètres au bord du Tchad, au Nord.

Cartes de zones de ressources pour les projections régionales: On y distingue neuf zones de ressources, chacune ayant son propre type de sol, de végétation, topographie et emploi du terrain. Des montagnes, de hautes terres ou des plateaux caractérisent quatre de ces zones. Trois zones se trouvent dans de larges vallées ondulées et deux dans les plaines alluviales du Logoné et du Chari.

Ressources humaines: Dans la région à l'étude, on rencontre 5 groupes principaux d'habitants et 54 tribus. La population comprend environ 1.400.000 personnes s'adonnant à la culture et l'élevage. La production et la consommation d'aliments sont à peu près égales.

Ressources en bétail: Le cheptel comprend environ 2.590.000 têtes dont 36,6 pour cent de bovins, 33,4 pour cent de chèvres, 27 pour cent de moutons et 3 pour cent d'ânes, chevaux et porcs. Ces animaux sont bien adaptés au climat aride et subviennent aux besoins du fermier ordinaire.

Ressources du sol: Dans la région à l'étude, on identifie 29 unités de ressources du sol. On indique ces associations naturelles de sols sur la carte

des unités de ressources du sol qui se trouve à la fin de cet ouvrage. Les propriétés des sols affectant l'emploi de la terre varient considérablement et on en a tenu compte dans l'évaluation du potentiel de la terre. On a classé les genres de sol en cinq types, onze sous-types et dix-huit grands groupes suivant le manuel "Soil Taxonomy", manuel d'agriculture N° 436, Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis.

Communautés naturelles de plantes: On distingue seize communautés naturelles de plantes. Elles représentent le potentiel de végétation naturelle qui peut être maintenu grâce à une gestion adéquate. Trois de ces communautés sont des pâturages naturels, les autres sont des savanes naturelles dont la densité en bois, la capacité de production et la composition en plantes varient.

Ressources en eau: La diminution des chutes de pluies quand on se dirige vers le Nord de la région cause un choix moins étendu de cultures. L'écoulement de surface est irrégulier. Il est excessif pendant la saison des pluies, en été, et les inondations soudaines sont courantes dans les bassins latéraux pendant ces trois mois de l'année. Il y a peu d'eau de surface au cours de la saison sèche. On a besoin de règles très strictes pour employer aussi efficacement que possible les eaux de la Bénoué; le Logoné perd beaucoup d'eau par suite de l'évaporation. On pourrait développer les nappes d'eau souterraines du bassin dans l'extrémité la plus basse du bassin de la Bénoué, dans les plaines de Diamaré et en allant vers le Nord. Il existe un bon potentiel de développement d'un système d'irrigation et le choix de sources en eau dépend du niveau de la nappe d'eau qui affecte le réservoir du Tchad.

Agronomie: Environ 45 pour cent de la

région à l'étude présentent un potentiel pour la culture allant de moyen à très élevé, mais seulement 5 pour cent des terres produisent des récoltes. Environ 23 pour cent des terres, surtout au nord de la Bénoué, présentent un potentiel, de moyen à élevé, pour la culture du riz sans irrigation et 7 pour cent pourraient produire du riz si l'on développait les sources d'irrigation. Environ 22 pour cent des terres présentent un potentiel, de moyen à élevé, pour la culture en saison des pluies du sorgho, du millet et des arachides.

Elevage: L'élevage et les méthodes auxquelles il fait appel varient. La commercialisation de l'élevage offre un mélange de méthodes traditionnelles et modernes. On exporte vers l'Europe les peaux et cuirs de meilleure qualité. D'une manière générale, la fiscalité et les règlements n'encouragent pas le développement de la commercialisation de l'élevage. Cependant, on a développé six méthodes traditionnelles d'élevage. Les terres situées au sud de la Bénoué offrent le plus grand potentiel de développement de l'élevage commercial.

Pâturages: Le Nord du Cameroun a un potentiel élevé pour la production de la viande. On peut utiliser environ 55 pour cent de la région en pâturage, tout autre emploi ne serait pas rentable ou serait même dangereux en ce qui concerne les ressources du sol et les ressources en eau. En général, la région au nord de la Bénoué est en piètre condition, une grande partie du terrain est érodé et on y a besoin de programmes de conservation comprenant le contrôle des pâturages. Le contrôle des pâturages est d'importance majeure. Grâce à de bonnes directives on pourrait accroître la production de fourrage et réduire l'érosion du sol. Les pâturages situés au sud de la rivière présentent le plus grand potentiel pour l'élevage avec un minimum d'investissement et un rendement

économique immédiat.

Considérations économiques et sociales: Les méthodes d'élevage varient considérablement parmi les principaux groupes d'habitants, ainsi que les attitudes sociales et les significations économiques qui s'y rattachent. Les coutumes concernant l'acquisition et l'administration des droits agraires sont extrêmement variées. La plus grande partie de terres disponibles pour le pâturage ou que l'on peut utiliser autrement que pour les cultures se trouve au sud de la Bénoué, mais les terres sont rares dans les régions où la densité de la population dépasse de 20 à 30 habitants par kilomètre carré.

NATURE GENERALE DE LA REGION

La région à l'étude comprend la région administrative du Nord du Cameroun à l'exception du département de l'Adamaoua. Elle compte environ 10 millions d'hectares et s'étend du 7ième au 13ième degré de latitude Nord.

Cette région est généralement connue sous le nom de région des Plaines du Nord. C'est une région distincte et relativement isolée du reste du pays. Le relief y est peu élevé à part quelques secteurs montagneux, les températures y sont élevées pendant la longue saison sèche et les chutes de pluie vont en diminuant du Sud au Nord. Près d'un quart de la population du pays habite cette région.

L'élévation va de 160 mètres au point où la Bénoué sort de la région jusqu'à plus de 2.000 mètres dans les montagnes du Sud. La pluviométrie moyenne va de 500 millimètres environ au Nord à 1.500 millimètres au Sud.

Population, nourriture et agriculture

La population de la région comprend environ 1.400.000 habitants. Les pro-

ductions vivrières et la consommation sont à peu près égales. La viande de boeuf n'est pas un article important du régime nutritif, on importe du Nigeria ou du Tchad 60 pour cent du boeuf de consommation. En général, on mange de la viande de mouton et de chèvre ou du poulet et du poisson.

On cultive principalement le sorgho, le millet, les arachides, le manioc, le riz, le maïs, les fèves et d'autres légumes. Sauf en ce qui concerne les champs de riz irrigués, on laboure avec une houe à manche court dont l'extrémité métallique est en forme d'éventail. Les mauvaises herbes sont le principal obstacle des récoltes vivrières. Le rendement de la plupart de ces récoltes dépend des ressources du sol et de la compétence individuelle du fermier. On emploie peu les engrais chimiques et les herbicides. A l'exception des graines de coton et de riz, on récolte la plupart des semences sur place. On exporte la plus grande partie du coton (35.000 tonnes).

Ressources naturelles

Les plus importantes ressources naturelles de la région sont les habitants, le cheptel, la végétation, le sol et l'eau. A l'heure actuelle, on ne considère pas que les ressources minérales aient une importance économique significative. Les nappes d'eau souterraines suffisent aux besoins de la population et du bétail, mais leur qualité et quantité les rendent insuffisantes pour l'irrigation.

COMMENT ON A ETABLI CET INVENTAIRE DE RESSOURCES

L'équipe d'étude a rassemblé et examiné toutes les informations disponibles concernant le sol, la végétation, la géologie, le climat, l'eau, les animaux sauvages et domestiques, les récoltes, l'emploi du terrain, la popu-

lation et la sociologie de la région. Ensuite, utilisant les informations disponibles sur le sol, les interprétations d'images données par les satellites et les observations faites sur place, les membres de l'équipe préparèrent une carte sur laquelle sont indiquées les zones et les unités qui possèdent le même potentiel de récoltes, de pâturages, de bois, d'animaux sauvages ou un mélange de ces potentiels. Entre-temps, une autre équipe effectuait une étude détaillée de la végétation, des récoltes et de l'élevage qu'elle faisait suivre d'interprétations concernant chaque unité de ressources. Ces interprétations comprennent des évaluations de rendement de récoltes et de pâturages suivant un système de gestion précis, des classements du potentiel pour divers emplois et des descriptions du potentiel des communautés de plantes indigènes.

CLIMAT ET RESSOURCES

Dans cette section, on considère le climat de la région à l'étude et ses ressources, y compris les habitants, le cheptel, le sol, les plantes et les ressources en eau.

Climat

Le Nord du Cameroun a un climat tropical. Les chutes de pluie décroissent du sud au nord et il y a une saison sèche prononcée qui dure assez longtemps pour que la plupart des terres soient desséchées pendant au moins 3 mois de l'année.

La région s'étend du 7ième au 13ième degré de latitude Nord, environ, et comprend deux zones éco-climatiques typiquement africaines: la zone soudanienne et la zone sahélienne. Des transitions et des combinaisons de précipitations et de changements de températures dus à des changements brusques d'élévation déterminent les

sous-divisions de ces zones. En Afrique centrale et occidentale, on a établi une corrélation entre les classifications climatologiques et le développement agricole et économique.

On a résumé, dans le tableau 1, les données climatologiques provenant de plusieurs stations situées dans la région à l'étude ou proches de cette région et, dans le tableau 2, la pluviométrie et les températures mensuelles.

Température: On donne, dans la figure 1, les températures moyennes annuelles de l'air dans le Nord du Cameroun. Ces températures dépendent étroitement de la latitude et de l'élévation. Dans la région même, la température moyenne annuelle peut présenter des variations allant jusqu'à 6 degrés. Les variations dans les moyennes mensuelles augmentent à mesure que l'on s'approche du Nord. La différence entre la température moyenne estivale (juin, juillet, août) et la température moyenne hivernale (décembre, janvier, février) ne dépasse pas 5 degrés quelle que soit la région où l'on se trouve. La variation de température durant le jour peut atteindre jusqu'à 20 degrés. On a enregistré un maximum de 45 degrés (Celsius) et un minimum de 12 degrés.

Pluviométrie: Les systèmes de pression atmosphérique affectant le continent africain produisent des courants d'air qui régissent la quantité et la répartition des chutes de pluie. Du point de vue régional et temporel, la position du front inter-tropical, telle qu'on l'indique dans la figure 2, détermine la répartition des pluies. Ce front est la zone où l'air continental, chaud et sec, qu'apportent les vents alizés du nord-est rencontre l'air maritime humide et tant soit peu plus froid, caractéristique de la circulation de "mousson" du sud-est.

La gamme de chutes de pluie annuelles dans le Nord du Cameroun est d'une importance modérée, indiquant un équilib-

bre sensible dans les systèmes de pression prédominants. Cependant, le front inter-tropical produit un effet uniforme dans les extrêmes météorologiques. Il en résulte que diverses régions subissent des variations semblables vis-à-vis de la normale, quelle que soit la saison, et que les extrêmes locaux causés par des orages isolés sont, en général, inexistantes. On donne, dans la figure 3, la gamme des chutes de pluie moyennes annuelles dans le Nord du Cameroun.

Les données des stations d'enregistrement situées dans la région à l'étude indiquent que les pluies mensuelles augmentent d'avril à août et diminuent rapidement d'août à octobre.

On peut déduire des hypothèses d'un caractère général sur l'intensité des chutes de pluie en partant d'une étude de Brunet et Moret intitulée "Complément à l'étude générale des averses exceptionnelles en Afrique Occidentale" destinée à l'environnement tropical africain.

Pour un orage accompagné d'une chute de pluie de 105 millimètres et dont la fréquence est d'une fois tous les 10 ans, les intensités suivantes sont probables:

<u>Durée</u>	<u>Intensité</u>
5 minutes	140 mm/h
20 minutes	103 mm/h
30 minutes	86 mm/h
45 minutes	75 mm/h
60 minutes	67 mm/h

Ces données indiquent qu'au cours de 86 pour cent du volume de l'orage l'intensité est égale ou supérieure à 81 millimètres par heure.

C'est à la station "agricole" de Maroua que l'on enregistre les chutes de pluie depuis le plus longtemps et l'on considère que la courbe statisti-

TABLEAU 1 - DONNEES CLIMATOLOGIQUES
 [Les tirets indiquent l'absence de données]

Stations	Classification éco-climatique dans le régime tropical	Pluviométrie moyenne annuelle	Température moyenne annuelle	Evaporation moyenne annuelle	Humidité relative moyenne annuelle à midi	Mois secs	Mois pluvieux
		<u>mm</u>	<u>°C</u>	<u>mm</u>	<u>Pourcentage</u>	<u>No</u>	<u>No</u>
N'Djaména	sahélienne	554	28,1	3.576	30	7	5
Maroua	soudano-sahélienne	804	28,6	3.536	35	6	6
Garoua	soudanienne	982	28,1	2.380	39	6	6
Mokolo	soudanienne de hautes terres	961	26,0	---	--	6	6
Poli	soudanienne de hautes terres	1.477	25,6	1.850	--	5	7
Ngaoundéré	soudanienne de hautes terres	1.574	22,2	1.822	47	5	7

TABLEAU 2 - VARIATIONS MENSUELLES DES TEMPERATURES ET DES CHUTES DE PLUIES

Station	Température & chutes de pluies	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Annuelle
Ngaoundéré	Température moyenne (C°)	21,7	22,4	25,3	23,8	22,9	21,7	21,8	21,5	21,7	22,3	21,7	21,4	22
	maximum	30,7	30,8	33,2	29,7	28,1	27,8	26,9	26,2	27,0	28,5	29,8	29,3	29
	minimum	12,5	14,0	17,4	17,8	16,7	16,8	16,8	17,8	16,2	16,0	13,6	12,5	15
	Pluies (mm.)	0	0	17,2	123,6	236,6	263,2	191,1	299,5	306,7	157,3	0	0	--
Garoua	nombre de jours	0	0	5	18	24	24	28	27	20	18	0	0	--
	Température moyenne (C°)	26,5	28,5	31,7	32,4	30,0	27,4	26,3	26,8	26,2	27,3	27,6	26,0	28
	maximum	35,5	36,3	40,2	37,7	34,0	31,4	32,4	30,0	31,0	34,4	36,5	35,2	34
	minimum	17,7	20,0	24,3	25,2	23,8	22,1	22,6	22,0	21,8	22,2	20,0	17,7	21
Maroua	Pluies (mm.)	0	0,5	4,9	38,0	119,9	154,7	174,0	214,0	216,0	75,0	1,4	1,2	--
	nombre de jours	0	0	0	9	11	10	12	17	14	12	0	0	--
	Température moyenne (C°)	25,0	26,2	30,2	31,2	29,8	27,4	27,5	25,6	26,2	27,5	27,1	23,2	27
	maximum	33,1	33,6	38,4	37,8	35,7	33,2	33,1	30,2	31,7	34,9	35,5	32,6	34
N'Djaména	minimum	16,9	18,7	22,0	24,5	23,9	21,7	21,8	21,0	20,6	20,1	18,7	17,8	20
	Pluies (mm.)	0	0	0	37,7	27,0	45,2	312,7	246,8	90,8	52,1	0	0	--
	nombre de jours	0	0	0	8	7	11	18	17	13	0	0	0	--
	Température moyenne (C°)	23,5	25,9	30,1	32,7	32,3	30,5	27,5	26,2	27,1	28,6	27,1	24,1	28
N'Djaména	maximum	33,4	35,7	39,2	41,2	40,0	37,5	33,1	30,6	32,7	36,4	36,5	33,9	35
	minimum	13,9	16,5	19,9	23,7	25,0	24,0	22,7	22,1	22,3	21,8	17,9	14,8	20
	Pluies (mm.)	0	0	0	4,3	31,3	52,9	136,9	231,0	75,6	21,1	1,3	0	--

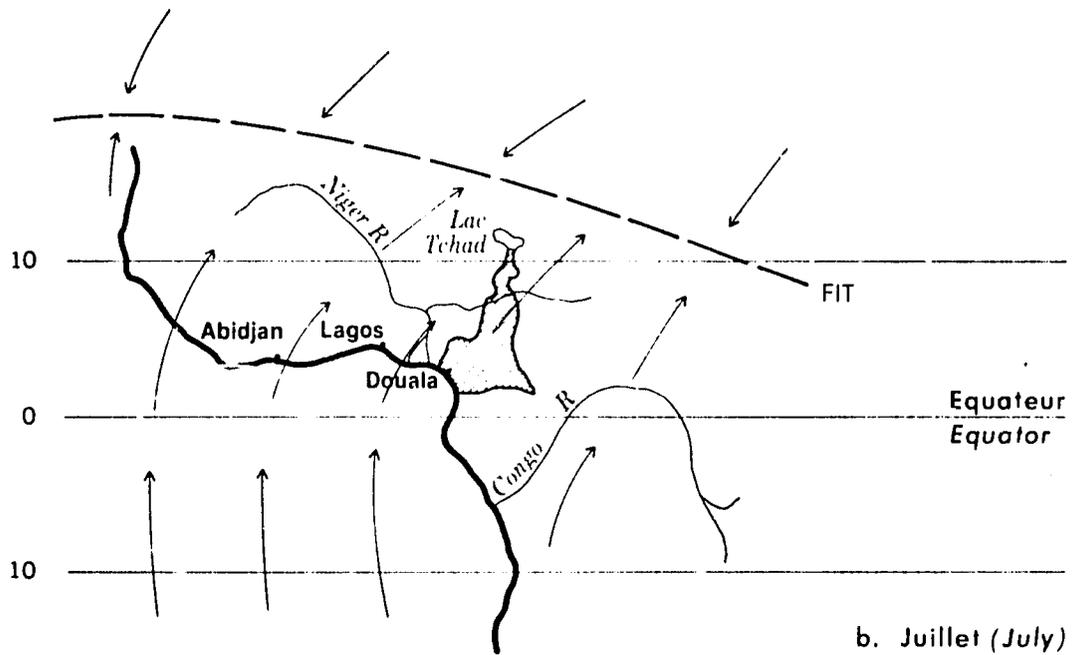
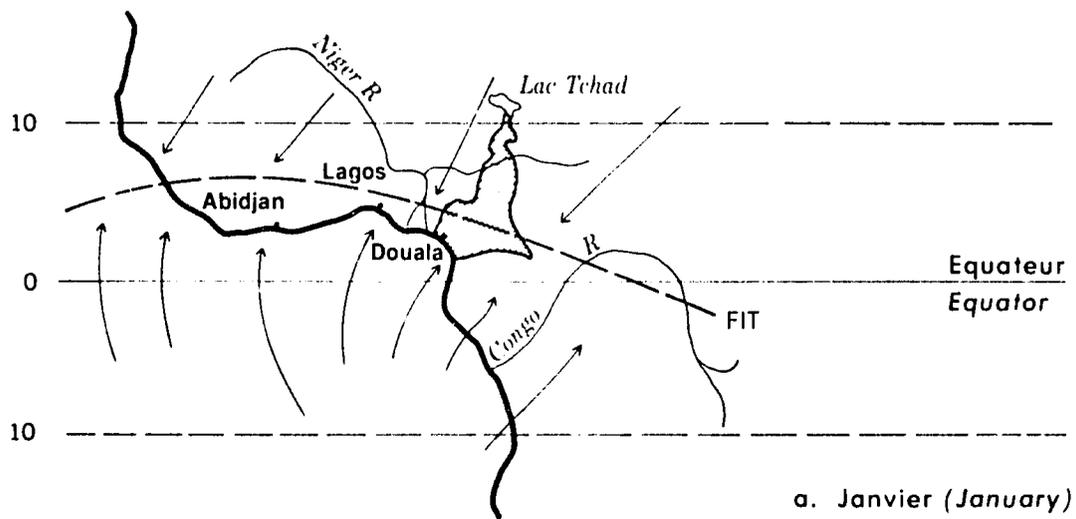


Figure 2 - Variations de la position du front intertropical (FIT) au voisinage du Cameroun

Variations in the position of the intertropical front (FIT) in Cameroon

que des données de cette station est une représentation typique des chutes de pluie dans la région à l'étude.

Maroua

Période d'enregistrement	1931-1970
Maximum annuel de précipitation	1.119 mm
Minimum annuel de précipitation	548 mm
Moyenne annuelle de précipitation	804 mm
Médian annuel de précipitation	779 mm
Coefficient de variation	0,176
Coefficient d'irrégularité	1,64
Prédiction de précipitation annuelle, 9 ans sur 10:	
plus de	610 mm
mais moins de	1.000 mm

Rapport sol/eau: L'humidité dont disposent la plupart des plantes dépend de la capacité d'absorption et de rétention d'eau du sol. C'est là une propriété importante des sols, surtout dans les régions où les pluies sont peu abondantes. La capacité de rétention d'eau de pluie par les sols minéraux sur une profondeur de un mètre va de 5 centimètres dans les sols sablonneux à 15 centimètres dans les sols dont la composition est plus fine.

On donne, dans la figure 4, l'équilibre de l'eau dans un sol bien drainé au voisinage de Maroua. Dans cette figure, on a représenté graphiquement les valeurs moyennes mensuelles des chutes de pluie (R), l'évapo-transpiration potentielle (PE) et l'évapo-transpiration réelle (AE). On a calculé l'évapo-transpiration potentielle et réelle suivant une méthode décrite par Thornthwaite. L'évapo-transpiration potentielle est la quantité d'humidité qu'un sol humide peut perdre quand des plantes saines y poussent sans restriction quant au sol ou à leur alimentation. L'évapo-transpiration réelle est la quantité d'humidité qu'un sol perd durant la croissance des plantes à Maroua.

Les valeurs annuelles d'évapo-transpiration potentielle, d'évapo-transpiration réelle et de chutes de pluie sont respectivement: 1.774, 969 et 968 millimètres. On présume que le sol retiendra au moins 300 millimètres d'humidité autour des racines. On a représenté, dans la partie supérieure de la figure 4, les températures mensuelles de l'air.

Dans la figure 4, on a déterminé par sommation la courbe représentant l'eau disponible (AW). On postule que l'humidité contenue dans le sol et en excédent de l'évapo-transpiration réelle, demeure dans le sol. On calcule l'humidité dans le sol, à la fin de chaque mois, en ajoutant la quantité d'humidité disponible à la fin du mois précédent à la quantité de pluie pendant le mois et en soustrayant l'évapo-transpiration réelle qui a eu lieu pendant le mois. A la fin du mois de juin, par exemple, les plantes ont à leur disposition environ 25 millimètres d'humidité emmagasinée dans le sol. En juillet, les chutes de pluie s'élèvent à 250 millimètres et les plantes ont utilisé environ 140 millimètres d'humidité. A la fin de juillet, le sol a emmagasiné environ 135 millimètres d'humidité:

$$25 + 250 - 140 = 135$$

C'est là la quantité d'humidité à la disposition des plantes pendant le mois d'août.

La partie hachurée de la figure 4 indique la quantité d'humidité dont disposent les plantes. Pendant environ 110 jours, de juillet à fin octobre, l'eau dans le sol dont disposent les plantes est en excédent de l'évapo-transpiration potentielle et la croissance des plantes est rapide. Dans la partie non-hachurée, au-dessous de la courbe de l'évapo-transpiration potentielle, la figure 4 indique que la croissance des plantes est restreinte par le manque d'humidité jusqu'à la prochaine période de fortes pluies. Pour les sols qui retiennent

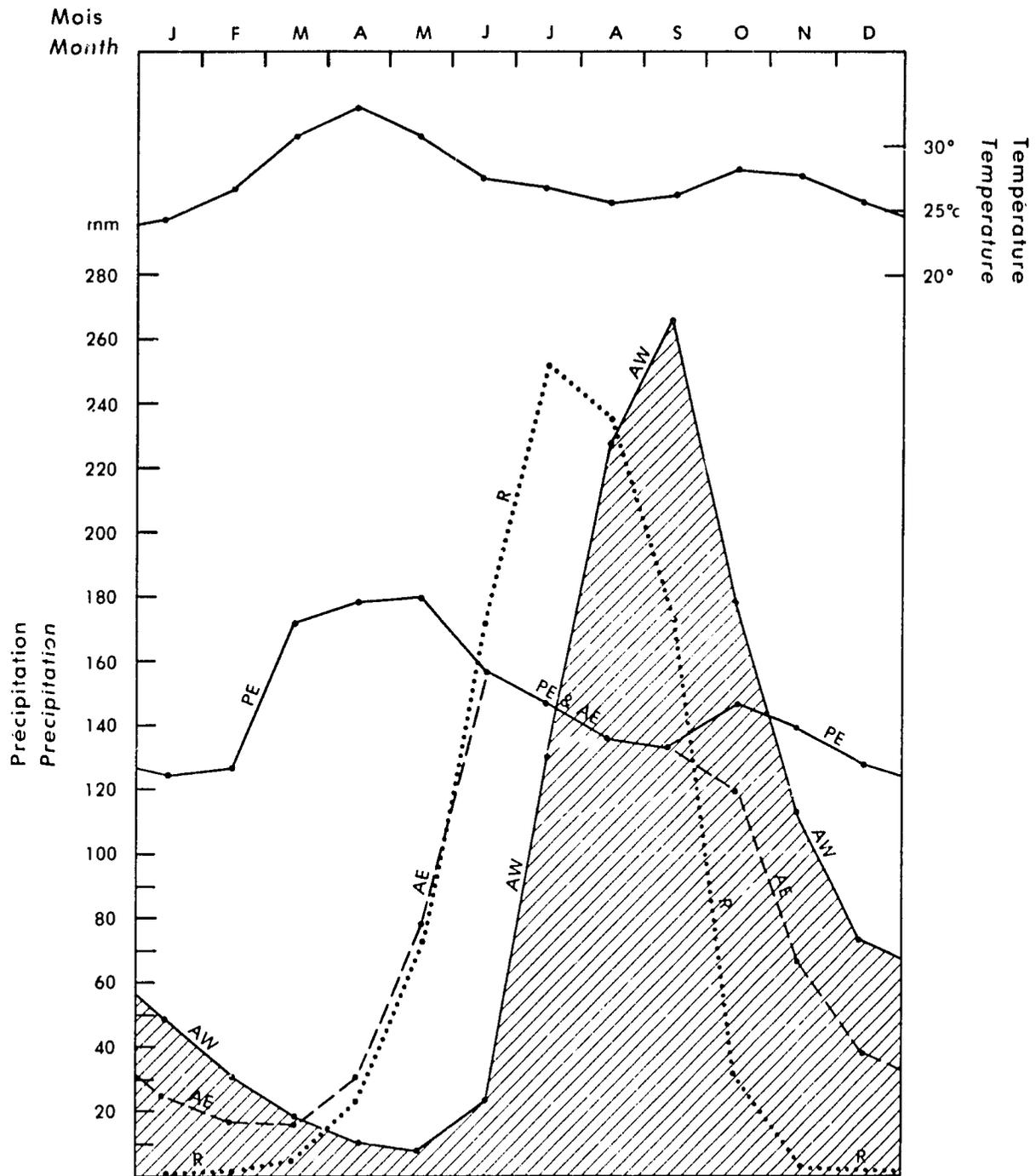


Figure 4 - Equilibre climatique et équilibre sol/eau à Maroua (altitude: 421 m).
Période d'observation: 1955 - 1960

*Climatic balance and soil water balance at Maroua (elevation: 421 meters).
Period of record: 1955 - 1960*

moins que le minimum d'eau à la disposition des plantes (environ 260 millimètres à Maroua), cette période est plus courte car l'excédent d'eau traverse le sol pour aller alimenter les nappes d'eau souterraines.

Hygrométrie: On donne, dans le tableau I, l'humidité relative moyenne annuelle à midi dans des stations choisies. Les variations moyennes enregistrées dans la journée à Maroua, de 1956 à 1968 sont les suivantes:

Heures	<u>Hygrométrie</u>			
	00	6.00	12.00	18.00
Janvier	33	34	15	23
Février	25	27	12	15
Mars	23	23	12	16
Avril	43	47	18	26
Mai	62	67	33	45
Juin	82	91	51	62
Juillet	89	90	60	76
Août	85	94	68	85
Septembre	95	95	62	84
Octobre	85	82	38	63
Novembre	51	50	22	36
Décembre	39	40	18	28

Insolation: On donne, ci-dessous, le nombre moyen d'heures d'insolation par mois tel qu'on l'a enregistré dans deux stations:

	<u>Stations</u>	
	Maroua	Garoua
Janvier	286	286
Février	277	252
Mars	264	288
Avril	252	270
Mai	241	275
Juin	208	248
Juillet	180	188
Août	162	193
Septembre	191	201
Octobre	254	277
Novembre	284	302
Décembre	298	316
Annuellement	2.895	3.097

Evaporation: On a déterminé l'évapora-

tion mensuelle moyenne des eaux de surface suivant la méthode de Piche. On donne, ci-dessous, les moyennes en millimètres enregistrées dans des stations choisies:

	<u>Stations</u>		
	Ngaoundéré	Poli	Garoua
Janvier	284	236	276
Février	263	279	275
Mars	241	323	350
Avril	133	225	324
Mai	84	127	201
Juin	64	66	123
Juillet	61	55	99
Août	61	56	76
Septembre	56	51	75
Octobre	97	81	115
Novembre	197	149	229
Décembre	281	202	238
Annuellement	1.822	1.850	2.380

	Maroua	N'Djaména
	Janvier	228
Février	296	389
Mars	365	506
Avril	304	451
Mai	203	362
Juin	191	265
Juillet	81	149
Août	60	74
Septembre	83	96
Octobre	143	206
Novembre	229	335
Décembre	213	341
Annuellement	2.396	3.519

Zones de ressources pour la planification régionale

On décrit dans cette section les neuf zones de ressources qui apparaissent sur la carte qui se trouve à la fin de cet ouvrage. Ces descriptions, et la carte qui les accompagne, peuvent être utiles dans l'établissement du potentiel d'une zone de ressources, dans la planification de l'emploi du terrain et dans le développement de ressources sur une base régionale.

Une zone de ressources consiste en unités de ressources du sol, géographiquement associées et dans lesquelles l'emploi du terrain, l'altitude et la topographie, les ressources humaines et en cheptel, le climat, les communautés de plantes, l'eau et le sol sont aussi semblables que possible. Les unités de ressources du sol comprennent généralement plusieurs milliers d'hectares. On les décrit dans une autre partie de cet ouvrage.

On donne, dans le tableau 3, les dimensions de chaque zone de ressources et la superficie et répartition, en hectares, d'emplois particuliers du terrain.

Description et potentiels des zones de ressources:

Zone de ressources A - Delta du Logoné-Chari

Cette zone de ressources se trouve dans la partie nord du département du Logoné-Chari et comprend la route principale de migration des pasteurs nomades entre le Nigeria et le Tchad. Elle comprend 500.000 hectares et va du lac Tchad jusqu'à une courte distance au sud de la route de migration. Les rives du Tchad peuvent varier latéralement de jusqu'à 20 kilomètres, suivant la chute de pluie annuelle et la saison.

Les ressources humaines: Cette zone a une population relativement dense, en moyenne, 12,5 habitants au kilomètre carré. Cependant, la population est principalement concentrée dans le Makari et le Kousséri.

La population est islamique et comprend 70 pour cent de Foulbés et d'Arabes-Choas. Les habitants sont essentiellement des pasteurs allant de pâturage en pâturage avec leurs troupeaux et se livrant à un minimum d'agriculture. Les autres tribus, sur-

tout des Kotokos, se composent de fermiers et de pêcheurs.

Le cheptel: Le cheptel de la région appartient en majorité à des Arabes-Choas sédentaires et fermiers. Le menu et gros bétail broutent les champs en friche pendant la saison des pluies et, pendant la saison sèche, transhumant sur de courtes distances vers le lac Tchad ou les plaines du Yaéré. Le bétail migratoire des Mbororos-Foulbés paît dans cette zone pendant la saison sèche.

L'utilisation des terres: La plus grande partie de cette zone est consacrée au pâturage. La qualité des prairies varie de passable à très pauvre. On y cultive moins de 4 pour cent des terres. Le sorgho de saison sèche et le maïs poussent sur les sols argileux des basses terres. Le sorgho et les légumes de saison des pluies poussent sur les sols sablonneux de crêtes peu élevées.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 280 à 300 mètres. Le delta du Logoné-Chari est une région à bas relief. Il est formé par les pentes douces des rives du Tchad et du delta du Logoné et du Chari. La structure des terres est déterminée par les rives et les dépôts alluviaux.

Le climat: La chute de pluies annuelle est de 500 à 600 millimètres. La plupart des pluies tombent entre les mois de juin et de septembre, 75 pour cent des pluies tombent en juillet et août. La température moyenne annuelle est de 28° C.

La communauté potentielle de plantes: Dans les plaines alluviales, zones d'inondations, la communauté potentielle de plantes est la savane naturelle qui se compose de: Andropogon gayanus, Hyperrhenia rufa, Setaria pallidifusca, Setaria communis et d'acacias et autres arbres clairsemés. La communauté exis-

TABLEAU 3 - SUPERFICIE ET UTILISATION DU TERRAIN PAR ZONE DE RESSOURCES

Zone de ressources	Symboles cartographiques	Superficie	Utilisation du terrain			
			Pâturage	Culture	Réserve de gibier	Divers
		Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares
Delta du Logoné-Chari	A	500.000	393.000	15.700	2.700	87.700
Plaines alluviales et Yaéré	B	800.000	531.000	41.200	193.000	34.300
Plaines de Diamaré	C	1.800.000	1.306.300	277.100	191.600	25.000
Les hautes terres de la Mandara	D	600.000	370.000	107.800	61.000	60.900
La vallée de la basse Bénoué	E	1.230.000	1.115.000	44.800	0	70.200
La vallée de la Bénoué moyenne	F	2.000.000	1.134.000	79.000	726.000	60.000
Vallées supérieures de la Bénoué et du Logoné	G	1.300.000	1.233.400	11.100	0	55.500
Montagnes du sud de la Bénoué	H	600.000	531.600	8.400	0	60.000
Hauts plateaux	I	1.050.000	953.900	6.100	0	90.000

tante de plantes se compose essentiellement d'herbes annuelles, d'acacias et de broussailles dont la densité augmente.

Sur l'argile des plaines, fortement érodée et alcaline, pousse une savane naturelle dont la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Hyperrhenia rufa, des Eragrostis robusta, des Setaria et des Pennisetums annuels, des acacias et d'autres arbres et buissons dispersés. La communauté existante de plantes se compose essentiellement d'herbes annuelles et d'acacias.

L'eau: Au cours de la saison des pluies, l'eau de surface est abondante, elle est rare pendant la longue saison sèche, sauf le long du Chari et au bord du lac Tchad. Il existe des nappes artésiennes d'eau souterraine. Cette eau convient aux besoins de la population et du bétail mais elle ne peut servir à l'irrigation à cause de sa teneur élevée en bicarbonate de soude. En outre, le développement d'un système d'irrigation serait d'un coût inabordable.

Les sols: Les sols sodiques d'inondations (Natraqualfs) et les sols argileux foncés (Pellusterts) prédominent dans cette zone. Les sols provenant de débordements des rives du lac (Tropaquepts) sont moins communs mais plus importants.

Le potentiel: Le potentiel pour les pâturages et les cultures est faible dans cette zone. Une petite portion de terres, le long des rives du Tchad a un assez bon potentiel pour les cultures.

Zone de ressources B - Plainnes alluviales et Yaéré

Cette zone de ressources se trouve dans la partie sud du département du Logoné-Chari et dans la partie est du

département de Mayo Danai. Elle s'étend sur 800.000 hectares et comprend la plaine d'inondation du Logoné entre Kousséri et la frontière du Tchad au sud de Yagoua. Le Yaéré représente une particularité de cette zone, c'est une vaste étendue de 240.000 hectares qui sert de pâturage en saison sèche. Du mois de juillet au mois d'octobre, le Yaéré est inondé à des profondeurs allant de 80 à 120 centimètres, sauf dans les parties hautes, durant cette période l'herbe y atteint des hauteurs de 3 mètres. Dès que les eaux se retirent le Yaéré est utilisé pour le pâturage. On brûle la plus grande partie de cette zone chaque année.

Les ressources humaines: Les sections du Waza et du Grand Yaéré sont peu peuplées. La population se concentre surtout dans la région de Yagoua et de Kar-Hay où la densité atteint 35 habitants au kilomètre carré.

Les principales tribus dans cette zone de ressources sont les Mouségoums le long du Logoné et les Massas dans la région de Yagoua. Ces habitants de basses terres sont d'excellents fermiers et ils élèvent également du bétail.

Le cheptel: On trouve peu de bétail, dans cette zone de ressources, pendant toute l'année, mais on estime qu'au cours de la saison sèche jusqu'à 200.000 bêtes passent dans le Yaéré.

L'utilisation de la terre: La plus grande partie de cette zone de ressources est consacrée au pâturage. En général, la qualité des prairies est assez bonne et dans certaines régions les prairies sont de bonne qualité. Le Parc National du Waza, une réserve d'animaux sauvages, occupe près d'un quart de cette zone. Les cultures occupent moins d'un douzième de la superficie de cette zone de ressources. Du riz et du sorgho de

saison sèche poussent sur les sols argileux des basses terres du Logoné et de la Danai-Fianga. On cultive le sorgho de saison des pluies, le millet, le coton et les arachides dans les sols gras des berges de la rivière.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 300 à 320 mètres. Les départements du Logoné-Chari et de Mayo-Danai sont d'un relief peu élevé. Ils comprennent des basses terres presque plates, les chemins d'inondation du Logoné et les dépressions humides du système fluviale de la Danai-Fianga. Le relief local est de moins de 2 mètres et les terres sont principalement formées de dépôts alluviaux.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 600 à 800 millimètres. La majorité des pluies tombent de mi-avril jusqu'au début d'octobre. Dans la région du Logoné-Birni et du Waza, 80 pour cent des pluies tombent en juillet, août et septembre. A Yagoua, presque 90 pour cent des pluies tombent de juin à septembre. La température moyenne annuelle est de 27° 5 C.

La communauté potentielle de plantes: Il y a trois principales communautés potentielles de plantes dans cette zone de ressources. Une savane ouverte sur les crêtes sablonneuses le long du Logoné qui est caractérisée par: les Andropogon gayanus, les différentes espèces de Pennisetum et de Ctenium, les acacias et d'autres arbres. Une utilisation excessive de pâturage a considérablement modifié cette communauté de plantes qui consiste maintenant principalement en herbes annuelles et en acacias.

Dans les prairies de la plaine d'inondations du Yaéré, la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Oryza barthii, des Hyperrhenia rufa, des espèces d'Echinochloa et des Sporobolus pyramidalis. La communauté existante de plantes comprend du sorgho

annuel à grand rendement et quelques herbes vivaces de la communauté potentielle de plantes.

La troisième communauté potentielle de plantes est une savane naturelle, essentiellement dans les larges plaines alluviales du bassin d'inondations. Elle est caractérisée par des Andropogon gayanus, des Hyperrhenia rufa, des Setaria pallifusca, des Setaria communis et des acacias dispersés. La communauté originale de plantes a été modifiée par des pâturages excessifs et comprend maintenant surtout des espèces annuelles d'Aristida et de Setaria, et des Hyperrhenia rufa, une plante vivace qui résiste au brûlage.

L'eau: Le Logoné et les rivières et ruisseaux des plaines de Diamaré produisent de l'eau en abondance au cours de la saison des pluies. L'eau de surface est rare pendant la saison sèche, sauf le long du Logoné. Il existe des puits artésiens. L'eau convient aux besoins de la population et du bétail mais sa teneur élevée en bicarbonate de soude empêche qu'on puisse l'employer pour l'irrigation. En outre, le développement d'un système d'irrigation serait d'un coût inabordable.

Les sols: Les sols argileux foncés (Pellusterts) et les sols stratifiés (Fluvaquents) des bassins d'inondations et des plaines alluviales prédominent dans cette zone. Dans les larges dépressions humides, on trouve en abondance les sols argileux gris (Tropaqualfs) d'inondations. Les dépôts sablonneux des bords de rivières (Fluvaquents) sont de moindre importance.

Le potentiel: Cette zone présente un potentiel élevé pour le pâturage, la culture du riz, du sorgho de saison sèche et du fourrage.

Zone de ressources C - Plaines de Diamaré

Cette zone de ressources se trouve entre les montagnes de Mandara et le bassin d'inondations du Logoné. Elle comprend les départements de Diamaré, de Margui-Wandala et de Mayo Danai. Elle s'étend sur 1.800.000 hectares et c'est la zone la plus productive en cultures de la région à l'étude du Nord du Cameroun. Dans cette zone on trouve surtout des "sols hardes", ce sont des sols ayant une teneur élevée en sodium et qui sont très peu productifs. Dans certaines parties de cette zone, l'érosion est très sévère.

Les ressources humaines: La population est dense, 40 habitants au kilomètre carré, en moyenne. Trois tribus y prédominent: les Foulbés qui sont musulmans et se trouvent dans la partie nord de cette zone et les Toupouris et Guizigas, païens, dans la partie sud. Par tradition, les Foulbés et les Toupouris sont éleveurs, mais ce sont aussi de très bons agriculteurs. Les Toupouris se spécialisent dans la culture du sorgho repiqué de saison sèche. Les Guizigas sont agriculteurs.

Le cheptel: Cette zone est une immense plaine qui subvient aux besoins d'une population très dense d'animaux. Dans la partie ouest de la zone, le bétail appartient principalement aux Foulbés et dans la partie est, il appartient aux Kotokos, Mousegoums et Massas. Pour les besoins du labour d'autres agriculteurs que les Foulbés sont propriétaires de nombreux boeufs. Pendant la saison sèche, la plupart des troupeaux transhument dans le Yaéré ou dans les régions d'inondations saisonnières du Logoné.

L'utilisation des terres: La plus grande partie de cette zone de ressources est en pâturages et de mau-

vaise condition. Environ un sixième de cette zone est cultivé. Le sorgho de saison des pluies, le millet, le coton et les arachides poussent sur les sols les mieux drainés. Le sorgho de saison sèche et un peu de riz poussent sur les sols humides.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 320 à 600 mètres. Cette zone comprend surtout des plaines, des terres basses et des contreforts de collines et de montagnes granitiques. La structure du terrain consiste surtout en surfaces érodées de bas relief, mais on trouve aussi, dans certaines parties de cette zone, des dunes et des dépressions entre les dunes.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 700 à 900 millimètres. La plupart des pluies tombent du mois d'avril jusqu'à la fin d'octobre et 70 pour cent des pluies tombent en juillet, août et septembre. La température moyenne annuelle est de 28° C.

La communauté potentielle de plantes: Les pentes rocailleuses et grasses des collines et des montagnes qui surgissent de la plaine forment une savane naturelle dans laquelle la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Hyperhemia rufa, des Andropogon gayanus, des espèces de Pennisetum, des Acacia senegal et des Balanites aegyptica. Le pâturage excessif et les brûlages annuels ont considérablement modifié la communauté de plantes. Le sous-bois comprend surtout des herbes annuelles.

Dans la plaine alluviale, la communauté potentielle de plantes de la savane naturelle est caractérisée par des Andropogon gayanus, des Hyperhemia rufa, des Setaria pallidifusca, des Setaria communis et des acacias et d'autres arbres dispersés.

La communauté existante de plantes consiste principalement en herbes annuelles. La densité des arbres et des broussailles a augmenté.

Dans les sables épais et les sables gras des terrasses formées par le vent et des pentes des hautes terres, la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Hyperhemia rufa, des Pennisetum pedicellatum, des Andropogon gayanus, des Ctenium canesiens, des espèces d'Acacias et de Ficus, des Commiphora africana et des Seleracarya bicoene. La communauté existante de plantes consiste principalement en herbes annuelles et en acacias.

Les sols: Les sols les plus courants sont les sols sodiques (Natraqualfs), que l'on appelle dans la région "sols hardes", les sols argileux gris (Pellusterts) et les sols argileux brun clair (Chromusterts). On trouve aussi, dans cette zone, des sols sablonneux épais (Ustropepts), des sols stratifiés (Fluvaquents) provenant d'inondations et des sols humides (Tropaquents) dans les dépressions.

Le potentiel: Cette zone présente un potentiel élevé pour les cultures et un potentiel de bas à moyen pour le bétail.

Zone de ressources D - Les hautes terres de la Mandara

Cette zone de ressources se trouve dans la partie centrale à l'ouest de la région. Elle s'étend sur 600.000 hectares dans le département de Margui-Wandala. Un aspect particulier à cette zone est la spécialisation de cultures en terrasses sur le versant des montagnes. L'érosion pose un problème très grave sur les pentes raides. Dans la partie sud de la zone, près de Rumsiki, un plateau offre de nombreux épanchements volcaniques spectaculaires.

Les ressources humaines: C'est dans cette zone que la population du Nord du Cameroun est la plus dense, 50 habitants au kilomètre carré, en moyenne. Dans certaines sections de la région de Mokola-Mora, la population dépasse 250 habitants au kilomètre carré. La plupart des habitants appartiennent aux tribus montagnardes des Mafas et Moras et aux tribus des hautes terres des Kapsikis. Tous les montagnards sont agriculteurs et tous possèdent du bétail. Les Kapsikis sont également surtout agriculteurs.

Le cheptel: Dans la région montagneuse, le bétail appartient principalement aux Mafas, aux Mofaoas et aux Moras, sur le plateau, il appartient à la tribu des Kapsikis. On garde les bêtes dans des enclos et on les sacrifie à l'occasion de fêtes spéciales. Les Kapsikis, qui sont éleveurs par tradition, n'élèvent que des bovins, moutons et chèvres, résistants à la mouche tsé-tsé.

L'utilisation des terres: La plus grande partie de la partie nord de cette zone de ressources consiste en versants de montagnes qui sont en cultures et la plus grande partie de la partie sud de la zone est en pâturages. On utilise le haut plateau dans la région de Rumsiki-Bourrak principalement comme pâturage où paissent le bétail local et les troupeaux nomades.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 600 à 1.200 mètres. Le département de Margui-Wandala est montagneux avec des pentes de 30 à 70 pour cent. La surface est couverte de blocs et de rochers de granite. Des torrents intermittents partagent le plateau. Il y a, près de Rumsiki, un haut plateau présentant de nombreux épanchements volcaniques.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 800 à 1.000 millimètres. La plupart des pluies tombent du mois d'avril jusqu'à octobre et 85 pour cent des pluies tombent en juillet, août et septembre.

La température moyenne annuelle est de 27 à 28° C. La période la plus chaude de l'année est celle qui va de mars à mai. Les pluies de juin rafraîchissent la température qui reste modérée jusqu'en novembre quand il recommence à faire chaud. Il fait moins chaud au sommet des montagnes que dans les vallées.

Communauté potentielle de plantes: Sur les pentes raides et rocheuses, la communauté potentielle de plantes de savane naturelle est caractérisée par des Hyperrhena rufa, des Heteropogon contortus, des Andropogon gayanus, des Aristida, des Ficus clairsemés, des Balanitis aegyptica et des Acacias. Les cultures et des pâturages excessifs ont détruit la plus grande partie du climax de la végétation. La communauté existante de plantes se compose surtout d'herbes annuelles. Il ne reste que très peu d'espèces du climax.

Sur les hautes terres du plateau, la communauté potentielle de plantes est une prairie caractérisée par des Hyperrhena rufa, des Pennisetum pedicellatum, et des Andropogon gayanus. Cette prairie a déjà servi de pâturage mais elle est encore en assez bon état.

Sur les versants colluviaux des contreforts et dans les plaines, la communauté potentielle de plantes de la savane naturelle est caractérisée par des Hyperrhena rufa, des espèces de Pennisetum et de Ctenium et trois espèces de la famille des Ficus, des Balanitis et des Acacia. La communauté existante de plantes consiste en de nombreuses herbes annuelles et quelques herbes vivaces.

L'eau: L'eau pour la consommation de la population et du bétail provient de puits, de sources ou de suintements. Au cours de la saison sèche, beaucoup de sources et de suintements se tarissent. On ne connaît pas de sources aquifères que l'on pourrait développer pour l'irrigation. L'agriculture toute entière dépend des pluies et des eaux de surface, mais dans beaucoup d'endroits, on pourrait créer des étangs pour le bétail.

Les sols: Les plus courants dans cette zone sont des sols rocheux de peu de profondeur (Ustorthents) sur les versants des montagnes et le plateau. Dans les régions où la population est dense, ils sont en terrasses. On trouve aussi beaucoup de sols profonds et sablonneux (Ustifluvents et Ustipsamments) sur les contreforts des montagnes et dans les plaines. Les étendues de roches sont de peu d'importance.

Potentiel: Cette zone présente un bas potentiel pour les cultures et un potentiel de bas à moyen pour les pâturages. Le principal obstacle est le manque de profondeur des sols et la raideur des pentes. Des contraintes sociales limitent vraisemblablement le développement.

Zone de ressources E - La vallée de la basse Bénoué

Cette zone de ressources se trouve de chaque côté de la partie aval de la Bénoué, elle s'étend depuis la frontière du Nigeria jusqu'aux montagnes de Tchollire et au voisinage de Rey Bouba. Elle a une superficie de 1.230.000 hectares. La mouche tsé-tsé a été éliminée de la partie nord de la Bénoué, mais elle infeste toujours la partie sud de la rivière.

Les ressources humaines: La densité

de la population est faible dans cette zone, environ 6 habitants au kilomètre carré, en moyenne. La plus grande partie de la population est concentrée dans la région de Garoua. Les Foulbés prédominent, ils sont éleveurs par tradition. Les Batas sont pêcheurs et vivent en petites communautés établies le long de la Bénoué et de la Faro.

Le cheptel: La plupart du bétail appartient aux Foulbés. Les bovins sont les plus nombreux, mais le nombre de chèvres et de moutons est également important. Quelques troupeaux appartenant aux Mbororos traversent cette zone en transhumance de pâturage de saison des pluies au Nigeria vers le pâturage de saison sèche en République Centrafricaine.

L'utilisation des terres: Presque toute cette zone de ressources consiste en pâturages. Au sud de la Bénoué, les prairies sont en bonnes conditions, mais les mouches tsé-tsé y posent un problème. Au nord de la rivière, l'état des prairies est passable. Les terres cultivées représentent moins de 1 pour cent de la superficie de cette zone, elles se trouvent surtout le long de l'axe de Garoua à Ngaoundéré et dans les basses terres de la rivière. Dans les hautes terres sablonneuses, on cultive principalement le sorgho de saison des pluies, le coton et les arachides. Le long de la rivière, on cultive le sorgho de saison sèche et du riz.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 160 à 300 mètres. La topographie consiste essentiellement en basses terres et en pentes douces en direction des hautes terres et des collines rocailleuses.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 900 à 1.250 millimètres. La saison des pluies commencent tôt en avril et finit vers la fin d'octobre. Plus de 85 pour cent des pluies tombent en juin, juillet, août et septem-

bre. La température moyenne annuelle est de 27° C.

La communauté potentielle de plantes: Sur les pentes ondulantes au sol profond, gras et sablonneux, la communauté potentielle de plantes de la savane est caractérisée par des Hyperrhenia rufa, des Pennisetum pedicellatum, des Andropogon gayanus et des espèces de Ficus, d'Acacia, de Comiphora et de Seleracarya. La communauté existante de plantes n'est guère différente de la communauté potentielle.

Dans les plaines alluviales de la rivière, qui sont inondées toutes les années, la communauté potentielle de plantes se compose surtout d'herbes vivaces: l'Andropogon, le Panicum, l'Echinochloa et l'Hyperrhenia. On rencontre aussi des buissons de mimosa qui poussent dans les zones plus humides. La communauté existante de plantes n'a pas beaucoup changé de la communauté potentielle, mais les sorghos annuels ont augmenté.

Dans les basses terres qui sont humides à cause des sources et des suintements, la communauté potentielle de plantes se compose d'Andropogon gayanus, d'Echinochloa pyramidalis, de Sporobolus pyramidalis, d'Hyperrhenia rufa, d'espèces de Panicum et de Cyprès. La communauté existante des plantes est semblable à la communauté potentielle.

L'eau: Pendant la saison des pluies, la Bénoué et ses tributaires fournissent de l'eau en abondance, plus d'un quart de cette zone est inondé pendant des périodes plus ou moins longues. En saison sèche, l'eau de surface est rare, sauf le long de la Bénoué et des ses principaux tributaires. On trouve de l'eau souterraine, en quantités modestes, dans les grès à des altitudes de moins de 250 mètres.

Les sols: Les sols humides (Tropaquents) dans les dépressions, les sols argileux gris sombre (Pellusterts) de la plaine alluviale et les pentes douces de sols sablonneux profonds (Paleustalfts) des hautes terres sont les plus courants. Les sols caillouteux superficiels (Ustrophepts), les sols sodiques (Natraqualfts), les sols sablonneux profonds et superficiels, les sols gras (Haplustalfts) et les terres rocailleuses sont de moindre importance.

Potentiel: Cette zone présente un potentiel élevé pour les cultures, en particulier les cultures irriguées et un potentiel allant d'élevé à très élevé pour l'élevage.

Zone de ressources F - La vallée de la Bénoué moyenne

Cette zone de ressources est la plus étendue de l'inventaire de la région du Nord du Cameroun. Elle se trouve dans le département de la Bénoué et comprend 2 millions d'hectares. Dans la partie sud, là où on n'a pas éliminé la mouche tsé-tsé, la densité de la population est faible. Les pasteurs traversent cette zone en route vers le Nigeria, le Tchad ou la République Centrafricaine pendant la saison sèche.

Les ressources humaines: La plus grande concentration de population se trouve dans la région de Guider où la densité atteint 33 habitants au kilomètre carré. Dans le reste de cette zone, la densité de la population est de 7 habitants au kilomètre carré. Les tribus des Banas, des Dabas, des Guiders et des Goudés habitent la partie nord de cette zone. Ce sont des agriculteurs. Les Goudés sont aussi des éleveurs. La partie nord de cette zone est aussi occupée par les Ealis et les Foulbés. Ils sont agriculteurs et éleveurs.

Le cheptel: La plupart du bétail appartient aux Foulbés. Les bovins représentent l'essentiel du bétail, mais on trouve également, dans les villages, des moutons et des chèvres. Il y a quelques bovins sans bosse qui résistent à la mouche tsé-tsé et les nomades viennent dans cette zone en saison sèche. La mouche tsé-tsé pose un problème d'importance au sud de la Bénoué.

L'utilisation des terres: La plus grande partie de cette zone de ressources est en pâturages. Plus d'un tiers des prairies est en réserves pour les animaux sauvages: la Réserve de Faune du Faro, le Parc National de la Bénoué et le Parc National de Boubandjidah. Dans la partie sud de la zone, les prairies sont généralement en bon état, elles sont passables dans la partie nord. Les cultures occupent moins de 5 pour cent de la superficie de cette zone. Les principales récoltes sont le sorgho, les arachides et le coton.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 300 à 600 mètres. La topographie de cette zone consiste en collines peu élevées, en vallées, en pentes douces, en hautes terres aux ondulations peu prononcées et en basses terres. Presque toute la structure de cette zone est formée de surfaces érodées.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 950 à 1.250 millimètres. La saison pluvieuse commence tôt en avril et se prolonge tard en octobre. Plus de 80 pour cent des pluies tombent durant les mois de juin, juillet, août et septembre. La température moyenne annuelle est de 26° 5 C.

La communauté potentielle de plantes: Dans la plaine alluviale, la communauté potentielle de plantes de la

savanne découverte est caractérisée par des Andropogon gayanus, des Hyper-rhenia rufa, des Setaria pallidifusca, des Setaria communis et des acacias clairsemés. Le sous-bois existant consiste essentiellement en annuels. La densité des arbres et des broussailles a accru.

Sur les sols argileux et presque plats des basses terres, la communauté potentielle de plantes de la savane naturelle est caractérisée par des Hyper-rhenia rufa, des Andropogon gayanus, des Anogeissus leicarpus, des Terminalia siberiana et des Butyrospermum parkii. La communauté existante de plantes est semblable à la communauté potentielle, mais la production de plantes a diminué de 25 pour cent.

Sur les pentes caillouteuses et grasses des collines et des montagnes qui s'élèvent au-dessus des plaines, la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Hyper-rhenia rufa, des Andropogon gayanus, des espèces de Pennisetum et des Acacia senegal et des Balanites aegyptica clairsemés. En certains endroits, de fréquents brûlages ont réduit la vigueur des plantes et la production a diminué de 20 à 25 pour cent.

Sur les sols gras et profonds de la topographie en ondulations peu prononcées, la communauté potentielle de plantes de la savane est caractérisée par des Hyper-rhenia rufa, des Pennisetum pedicellatum et des Andropogon gayanus et des espèces d'arbres appartenant à la famille des Ficus, des Acacia, des Commiphora et des Seleracarya. La communauté existante de plantes ne diffère guère de la communauté potentielle.

Sur les pentes douces au sol de sable rouge et gras reposant sur une cuvette de minerais de fer durci pousse une communauté de plantes composée d'Hyper-rhenia rufa, de Pennisetum pedicellatum, d'Andropogon gayanus, de Ctenium cane-

siens, des espèces d'Acacia et de Ficus, des Commiphora africana et des Seleracarya bierre. La communauté existante de plantes est semblable à la communauté potentielle, mais la production de plantes a diminué de 25 pour cent.

L'eau: Pendant la saison des pluies l'eau est abondante. On ne peut pas compter sur les nappes d'eau souterraine pendant la saison sèche. Il y a peu de couches aquifères adéquates.

Les sols: Les sols les plus courants sont les sols argileux gris (Tropaqualfs) des basses terres, les sols graveleux et peu profonds (Ustrotrepts peu profonds) des collines. Les sols rocailleux (Ustorthents) et les sols vertix et argileux (Chromusterts et Pellusterts) sont également courants. Les sols ferrugineux profonds et de peu d'épaisseur (Haplustalfs), les sols humides (Tropaquepts) des basses terres et les sols sablonneux et très profonds (Plinthustalfs) des hautes terres sont de moindre importance.

Le potentiel: Cette zone présente un potentiel moyen pour les cultures et un potentiel de moyen à élevé pour le développement de l'élevage.

Zone de ressources G - Vallées supérieures de la Bénoué et du Logoné

Cette zone de ressources est située dans la partie sud-est du département de la Bénoué, à l'amont du bassin du Logoné et de la Vina. Elle s'étend sur 1.300.000 hectares. Les plus importantes communautés sont Tcholliré, Soromber et Tuboro. Cette zone est employée par les pasteurs nomades venant du Tchad et de la République Centrafricaine au cours de leur transhumance saisonnière.

Les ressources humaines: Dans cette

zone, la densité de la population est faible, en moyenne, moins de 2 habitants au kilomètre carré. Les tribus prédominantes sont les Dourous, les Lakkas, les Lamés et les Papés. Aucune de ces tribus ne s'adonne à l'élevage. Les habitants de la partie est se servent de boeufs pour cultiver le coton.

Le cheptel: Dans cette zone, les bovins sont négligeables, mais on trouve dans les villages des moutons et des chèvres. Des troupeaux transhumants paissent dans cette zone en route entre le Nigeria et la République Centrafricaine. La mouche tsé-tsé y pose un problème grave.

L'utilisation des terres: Presque toute cette zone de ressources est en pâturages. Les prairies sont en bon état. Moins de 1 pour cent de la superficie de cette zone est en cultures. Les principales récoltes sont le sorgho de saison des pluies, le coton, le millet, les arachides et le maïs.

L'altitude et la topographie: L'altitude va de 600 à 900 mètres. La plus grande partie de cette zone consiste en vastes hautes terres au relief peu élevé et comprend une série de crêtes entre des vallées et des dépressions marécageuses de peu de profondeur. On y trouve aussi de nombreuses collines basses séparées par de larges vallées.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 1.150 à 1.250 millimètres. La saison des pluies commence tôt en avril et dure jusqu'à la fin d'octobre. Plus de 80 pour cent des pluies tombent au cours des mois de juin, juillet, août et septembre. La température moyenne annuelle est de 26° C.

La communauté potentielle de plantes: Sur les pentes douces de sable rouge et gras reposant sur une base de minerais de fer durci, la communauté de

plantes se compose d'Hyperhemia rufa, de Pennisetum pedicellatum, d'Andropogon gayanus, de Ctenium canesiens, d'espèces d'Acacia et de Ficus, de Commiphora africana et de Seleracarya bierre. La communauté existante de plantes est semblable à la communauté potentielle, mais la production de plantes a diminué de 25 pour cent.

Sur les sols profonds et sablonneux de la savane en douces ondulations, la communauté potentielle de plantes est caractérisée par des Hyperhemia rufa, des Pennisetum pedicellatum et des Andropogon gayanus et des espèces de Ficus, d'Acacia, de Commiphora et de Seleracarya. La communauté existante de plantes n'a guère changé.

L'eau: L'eau de surface n'est suffisante que pendant la saison des pluies. L'eau souterraine suffit aux besoins de la population et du bétail. Il n'existe pas de source convenable d'eau pour l'irrigation.

Les sols: Les plus courants sont les sols sablonneux très profonds (Plinthustalfs) sur les hautes terres. Les sols ferrugineux profonds (Haplustalfs) et les sols longuement saturés (Tropaquepts) sur les contreforts, sont aussi très communs.

Le potentiel: Cette zone présente un potentiel élevé pour les cultures et un potentiel de moyen à élevé pour l'élevage.

Zone de ressources H - Montagnes du sud de la Bénoué

Cette zone de ressources comprend huit petites montagnes dans le département de la Bénoué. Sa superficie est de 600.000 hectares. Les montagnes les plus importantes sont celles de Poli, Tcholliré et Sorambéo. La

région de Poli est spectaculaire. Les routes de Poli à Voko et de Poli à Bantadja sont pittoresques.

Les ressources humaines: Cette zone montagneuse a une population de faible densité. en moyenne, 6 habitants au kilomètre carré. La plus grande tribu est celle des Doayas qui sont éleveurs par tradition.

Le cheptel: Quelques bovins de la race Poli et des troupeaux transhumants paissent dans cette zone. Les montagnards du Poli ont développé la race Poli qui résiste à la mouche tsé-tsé. Les Doayas élèvent du bétail mi-sauvage. On rencontre également, dans cette zone, des moutons et des chèvres.

L'utilisation des terres: Presque toute cette zone de ressources est en pâturages. Les prairies y sont en bon état. Moins de 2 pour cent de la superficie est en cultures. Les principales récoltes sont le sorgho, le millet et les arachides.

L'altitude et la topographie: L'altitude va généralement de 400 à 1.200 mètres, mais dans certaines montagnes l'altitude atteint de 1.500 à 2.000 mètres. Des montagnes aux fortes pentes occupent plus de 80 pour cent de cette zone. Le reste consiste en contreforts et en alluvions qui s'étalent en éventail sur le périmètre des montagnes de Poli.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 1.200 à 1.500 millimètres. La saison des pluies commence tôt en avril et dure jusque vers la fin d'octobre. Plus de 85 pour cent des pluies tombent au cours des mois de juin, juillet, août et septembre. La température moyenne annuelle est de 25° 5 C.

La communauté potentielle de plantes: Sur les versants, en forte pente, des montagnes, la communauté potentielle de plantes de la savane est caractérisée

par des Imperata, des Pennisetum, des Panicum et des espèces d'Ero-grostis et plusieurs espèces d'arbres dont des Anona arenara et des Crossopteryx. L'utilisation et la gestion de cette zone n'ont pas changé cette communauté de plantes.

L'eau: L'eau est rare. L'écoulement est rapide, les cours d'eau ont un courant faible et intermittent. Il n'y a pas d'eau souterraine parce qu'aucun puits profond n'existe et on ne peut pas compter sur les puits de peu de profondeur, en saison sèche.

Les sols: Les plus courants sont les sols caillouteux et de peu d'épaisseur (Ustorhents) et à forte pente. Les surfaces rocheuses et les sols caillouteux de profondeur moyenne (Dystropepts) sont aussi communs.

Le potentiel: Cette zone présente un très bas potentiel pour les cultures à cause de ses fortes pentes et de son sol caillouteux et de peu de profondeur, elle présente un potentiel moyen pour le pâturage.

Zone de ressources I - Hauts plateaux

Cette zone de ressources occupe la partie sud du département de la Bénoué. Sa superficie est de 1.050.000 hectares et elle comprend les limites nord du plateau de l'Adamaoua. C'est une zone isolée sans grandes routes ni communauté d'importance. La population y est rare et très clairsemée. Les sommets en plateau et les crêtes sont soumis à des pâturages intensifs.

Les ressources humaines: Cette zone est probablement la moins peuplée du Nord du Cameroun, la densité de la population y est, en moyenne, de moins de 2 habitants au kilomètre carré. La tribu des Mboums y prédo-

mine. Les habitants sont agriculteurs et très peu s'adonnent à l'élevage.

Le cheptel: Cette zone étant presque inhabitée, le bétail y est rare. Il y a très peu de bovins, mais presque toutes familles possèdent des moutons et des chèvres.

L'utilisation des terres: Cette zone de ressources est presque entièrement en pâturages. L'état des prairies est de passable à bon. Les cultures occupent moins de un pour cent de la superficie. On y cultive le sorgho de saison des pluies, le coton, les arachides et le maïs.

L'altitude et le topographie: L'altitude va de 900 à 1.600 mètres. La topographie de cette zone consiste en larges plateaux de sommet bordés de crêtes convexes et en longues pentes se terminant en escarpements raides.

Le climat: La chute de pluies annuelle va de 1.250 à 1.500 millimètres. La saison des pluies commence tard en février ou au début de mars et dure jusque vers la fin d'octobre. D'avril à la fin septembre, la pluviométrie atteint plus de 100 millimètres par mois. La température moyenne annuelle est de 25° C.

La communauté potentielle de plantes: Sur les versants en forte pente des montagnes, la communauté potentielle de plantes de la savane est caractérisée par des espèces d'Imperata, de Pennisetum, de Panicum, d'Erograstis et par plusieurs espèces d'arbres. La communauté de plantes n'a pas été modifiée par l'utilisation passée.

Sur le plateau, la communauté potentielle de plantes de la savane naturelle est caractérisée par des Andropogon gayanus, des espèces de Panicum, de Pennisetum, d'Imperata, de Schizachyrium et trois sortes d'arbres: des Bridelia,

des Cussonia bartine et des Ficus thonnigu. La communauté existante de plantes est semblable à la communauté potentielle, mais la production de plantes a diminué de 25 à 35 pour cent.

L'eau: L'eau de surface est suffisante pendant les 9 mois de la saison des pluies et pendant toute l'année l'eau souterraine est toujours disponible pour répondre aux besoins de la population et du bétail.

Les sols: Les plus courants sont les sols caillouteux d'épaisseur moyenne (Dystropepts) et les sols peu profonds et graveleux (Ustorhents) sur les fortes pentes. Les sols profonds et très fertiles (Tropohumults) des sommets en plateau et les sols profonds et perméables (Paleustults) de la partie supérieure des contreforts sont aussi courants.

Potentiel: Cette zone présente un potentiel élevé pour les cultures et l'élevage.

Ressources humaines

Dans cette section, on donne des informations sur la population, l'évaluation des changements dans la population et la densité de la population, les tendances démographiques, les groupements ethniques et les tribus de la région à l'étude.

Population: Le recensement de 1968 indique que la population de la région à l'étude s'élevait à 1.266.816 habitants. En général, la partie nord de la région est la plus peuplée tandis que la densité de la population est moins élevée dans le sud. On donne, dans le tableau 4, la superficie de chaque division administrative par département, la population

TABLEAU 4 - POPULATION ET DENSITE

(La densité indique le nombre d'habitants au kilomètre carré. Les chiffres de la population pour 1974 et 1980 sont des évaluations basées sur le recensement national de 1968)

Département	Division	Superficie km ²	1963		1968		1974		1980	
			Population	Densité	Population	Densité	Population	Densité	Population	Densité
Bénoué*	Garoua	13.614	72.806	5,34	88.357	6,50	94.912	6,97	101.956	7,48
	Guider	4.162	118.506	28,50	127.694	30,68	136.953	32,90	147.114	35,34
	Poli	5.600	35.036	6,25	30.888	5,51	33.774	6,03	36.930	6,59
	Tcholliré	32.021	39.011	1,21	55.560	1,73	60.758	1,89	66.428	2,07
Diamaré	Maroua	3.142	129.309	41,15	138.138	43,96	148.387	47,22	159.396	50,73
	Kaélé	2.833	97.610	34,45	112.092	39,56	120.408	42,50	129.342	45,65
	Mindif	2.200	43.476	15,34	46.592	21,17	50.048	22,74	53.762	24,43
	Bogo	993	32.106	32,33	33.572	33,80	36.062	36,31	38.738	39,00
	Méri	530	35.644	67,25	36.084	68,08	38.761	73,13	41.637	78,56
Margui- Wandala	Mokolo	4.393	180.986	41,20	205.341	46,74	220.576	50,21	236.941	53,93
	Mora	2.736	111.566	40,77	124.156	45,37	133.367	48,74	143.262	52,36
Mayo-Danaï	Yagoua	3.664	109.431	29,87	122.815	33,52	131.927	36,00	141.715	38,68
	Kar-Hay	1.305	45.880	35,16	48.795	37,39	52.415	40,16	56.304	43,14
Logoné-Chari	Makari	3.664	54.950	15,00	67.356	18,38	72.353	19,74	77.721	21,21
	Kousséri	4.969	22.872	4,60	31.248	6,28	33.566	6,75	36.056	7,25

* Le recensement de 1968 indiquait un taux moyen annuel d'augmentation de 1,2 pour cent de la population en 1974 et 1980 pour la région du Nord de la Bénoué et de 1,5 pour cent pour la région du Sud de la Bénoué.

totale et sa densité pour chaque division, et les changements projetés, jusqu'à la fin de 1980, dans la population et sa densité.

La population augmente à un taux annuel de 1,2 pour cent, elle augmente plus rapidement dans la partie nord que dans le sud. Par exemple, dans les montagnes du Mandara, la population augmente à un taux de 2,5 pour cent tandis que le nombre de Foulbés est stable et dans la région de Poli, la population décroît.

On donne, dans le tableau 5, les taux de changements parmi la population des diverses tribus.

Grande diversité ethnique: Cinq groupes ethniques et 50 tribus différentes habitent la région à l'étude.

Les groupes ethniques sont d'importance différente et dans chaque groupe la répartition de la population est également inégale. On donne, dans le tableau 6, la répartition de la population par groupe et par tribu dans chaque groupe.

Ressources en cheptel

On discute, dans cette section, des différentes espèces de cheptel qui se trouvent dans la région à l'étude et on classe les ruminants par type socio-écologique.

Dans la région à l'étude, il y a plus d'un million de têtes de bétail, soit 40 pour cent du cheptel national. La densité moyenne du bétail est d'un animal par 3,5 hectares. La production moyenne annuelle de viande est d'environ 12 kilogs par personne, mais sa consommation est très mal répartie.

Les différentes espèces et races d'animaux domestiques que l'on rencontre dans le Nord du Cameroun sont indicatives d'un environnement et d'une

origine difficiles, des valeurs traditionnelles et représentent les besoins socio-économiques des habitants. A cause de sa diversité et de son dynamisme et de la pratique de transhumance saisonnière, l'industrie de l'élevage ne peut être évaluée sur une base individuelle, mais on peut se livrer à quelques généralisations modérées. Cependant, en dépit du manque d'informations concernant l'industrie de l'élevage, on peut effectuer des évaluations d'une validité raisonnable en comparant les types de races des animaux et les habitudes de gestion à ce qui se passe dans d'autres systèmes de production, mieux connus, dans les mêmes secteurs écologiques ou d'autres secteurs apparentés.

L'industrie de l'élevage dans le Nord du Cameroun est au niveau de la subsistance. Suivant la tradition, les pasteurs, qui sont soit des nomades s'occupant des troupeaux comme mode de vie, ou des villageois qui ont du bétail comme complément de l'agriculture, élèvent les animaux sans investissement important de capital, sauf les animaux eux-mêmes. Le lait est essentiel à l'homme pour survivre et la viande des animaux en surplus est d'un intérêt secondaire. Cependant, d'une manière générale, on n'élève pas les moutons et les chèvres pour le lait mais parce qu'ils fournissent de la viande pour la consommation et ils ont peu d'importance économique comparés aux bovins. Beaucoup d'habitants vivent au niveau de subsistance sur ce nombre relativement petit d'animaux par personne, mais ils le font aux dépens d'une base de ressources en terre qui se détériore.

On trouve, dans tous les autres pays au sud du Sahara et à la même latitude écologique, une production d'élevage pour la subsistance. La

TABLEAU 5 - TENDANCES DEMOGRAPHIQUES

(Le symbole > signifie plus de et < moins de)

Groupes	Tribus qui ont une population qui est			
	en diminution (> 0,5%)	stationnaire (décroit < 0,5% croît > 0,4%)	en augmentation lentement (0,5 à 1,5%)	rapidement (>15%)
Islamique	---	Foulbés	Arabes-Choas	---
	---	Mandaras	---	---
	---	Kotokos	---	---
Tribus montagnardes	Falis	Kapsikis	Mofous	Mafas
	---	Meiras	Dabas	---
	---	Goudés	---	---
Tribus des plaines	---	Guidars	Mondangs	Guizigas
	---	---	---	Toupouris
	---	---	---	Massas

TABLEAU 6 - DIVERSITE ETHNIQUE

Groupes	Pourcentage de la population totale	Tribus	Pourcentage de la population dans le groupe
Islamique	34,5	Foulbés	59,6
		Arabes-Choas	11,6
		Mousgoums	9,0
		Bornouans	8,9
		Kotokos	6,1
		Mandaras	3,8
		Gamergous, Haoussas et Mbororos	1,0
		Peuples des plaines	23,5
		Massas	30,0
		Guizigas	21,0
		Moundoungs	12,0
		Mambays et Mousseys	4,0
Peuples des montagnes	19,5	Mafas et tribus assimilées (1)	46,1
		Montagnes de Mora (2)	33,0
		Mofous	20,9
Peuples des hauts plateaux	15,5	Falis	24,0
		Guidars	23,0
		Kapsikis, Banas et Djimis	22,0
		Dabas	18,0
		Goudés et Njéons	13,0
Peuples du sud de la Bénoué	7,0	Doayos	45,7
		Lakkas-Lamés	20,3
		Mboums et Atlantikas	15,2
		Dourous	14,8
		Bayas	4,0

(1) Tribus des Hides, Minéos et Mabass

(2) Comprend tous les groupes ethniques de la région montagneuse

reproduction des animaux et leur gestion diffèrent rarement dans l'ensemble du centre de l'Afrique Occidentale.

Ecologiquement, le Nord du Cameroun convient mieux aux bovins qu'aux moutons et aux chèvres. Les bovins s'adaptent bien au nomadisme, ils réussissent bien dans différentes ceintures écologiques et ils sont assez forts pour fournir les moyens de transport dont on a besoin. Là où des pâturages sont disponibles ou quand on les emploie comme bêtes de trait, ils peuvent également contribuer à l'équilibre de l'agriculture.

Cependant, les moutons et les chèvres jouent un rôle significatif dans la structure générale socio-économique de la région et surtout dans certaines sous-régions. Si leur nombre est convenablement équilibré vis-à-vis des ressources élémentaires de nourritures, ils se complètent les uns les autres car ils ont des habitudes et des besoins d'espace différents pour leur pâturage.

Les Musulmans se servent des moutons pour leur abattage rituel. Ils forment facilement des troupeaux et sont bien adaptés à des systèmes de gestion migratoires tout aussi bien que sédentaires. Cependant, quand les troupeaux de moutons sont nomades, ils doivent comprendre des animaux plus forts qui peuvent répondre aux besoins de transport des pasteurs. L'élevage des moutons est limité surtout par leur susceptibilité aux parasites et aux maladies pulmonaires dans les climats humides et par leur sensibilité aux changements d'environnement.

Les chèvres sont des brouteurs instinctifs, elle sont résistantes et elles s'adaptent aisément. Leur présence signale des ressources terrestres de base qui se sont dégradées sous l'influence

de la pauvreté et des pressions de la population. Il est aussi difficile de se débarrasser des chèvres quand les conditions sont favorables à leur multiplication aux dépens des bovins et des moutons.

Importance numérique du cheptel: On donne, dans le tableau 7, l'importance numérique du cheptel dans chaque région de production. A cause des migrations saisonnières et des difficultés pour obtenir des données précises sur l'ensemble du cheptel dans le nord de la région, les chiffres que l'on donne sont des estimations. On a limité les discussions sur le cheptel aux espèces ruminantes: bovins, moutons et chèvres. Le cheval est surtout un symbole de rang social, les ânes servent au transport de fardeaux sur de courtes distances et les porcs ne sont importants que pour leur emploi dans la production du riz.

L'ensemble du cheptel comprend 2.593.000 têtes de bétail. Ce chiffre comprend 36,6 pour cent de bovins, 33,4 pour cent de chèvres, 27,0 pour cent de moutons, 2,3 pour cent d'ânes et 0,3 pour cent chacun de chevaux et de porcs.

Dans la partie nord de la région de production, la concentration du bétail s'élève à 8,9 pour cent, tandis qu'elle est de 74,2 pour cent dans le centre et de 16,8 pour cent dans la partie sud.

Classification des ruminants: Il n'existe pas de lexique normalisé qui permette une classification satisfaisante du cheptel que l'on rencontre dans le Nord du Cameroun, parce que les vocabulaires les plus avancés sur l'élevage se sont développés à mesure que l'on développait des races spécialisées et, particulièrement, des races européennes.

TABLEAU 7 - ESTIMATION DE L'ENSEMBLE DU CHEPTEL EN 1975

(Estimation basée sur les données disponibles)

Région de production	Bovins	Chèvres	Moutons	Anes	Chevaux	Porcs	Total	Pourcentage
Nord	160.000	43.000	26.000	1.085	865	---	230.950	8,9
Centre	580.000	698.000	580.000	52.100	7.165	8.190	1.925.455	74,2
Sud	210.000	125.000	94.000	6.230	1.075	410	436.715	16,8
Total	950.000	866.000	700.000	59.415	9.105	8.600	2.593.120	99,9
Pourcentage	36,6	33,4	27,0	2,3	0,3	0,3	99,9	

Dans la région à l'étude, tout le cheptel appartient à la classe non-spécialisée ou de subsistance, il est essentiellement destiné à aider l'éleveur dans sa subsistance. On a donc besoin d'un nouveau concept de classe de cheptel. On doit également modifier le terme "race" pour qu'il admette des divisions supplémentaires dans les diverses espèces, car il n'y a pas de "vraies" races, au sens classique, dans le cheptel du Nord du Cameroun.

Parce que classes et racés ne sont pas des termes appropriés pour la classification du cheptel du Nord du Cameroun et parce que l'adaptation du cheptel à des conditions différentes d'environnement représente une différence fonctionnelle particulière à chaque espèce, on emploie, dans ce rapport, l'expression éco-type (type écologique) pour la classification dans les espèces. En outre, comme les divisions principales dans chaque espèce coïncident généralement de très près avec les limites géographiques ou doivent leur appellation locale à des tribus, on a employé l'expression "race tribale" pour sous-diviser des espèces génétiquement exclusives dans les éco-types. Bien qu'il soit loin d'être parfait et qu'il convienne mieux aux moutons, ce système de classification permet de discuter logiquement le cheptel du Nord du Cameroun.

Un problème particulier que l'on rencontre dans la classification de cheptel de subsistance est celui de l'absence de pureté due à des croisements au niveau des éco-types et des races tribales. Quand on parle d'un cheptel de ce genre, on le définit au mieux en parlant de types intermédiaires ou de croisements de races tribales. Quand on groupe des races tribales dans un éco-type donné, le minimum de preuve requise pour l'exactitude des groupements est l'identification, par une personne au courant, d'un troupeau

comme appartenant à une tribu particulière ou à une localité précise ou venant d'un certain endroit.

On donne, ci-dessous, la classification des bovins, moutons et chèvres par éco-type et race tribale:

1. Bovins
 - a. Susceptibles au trypanosome
 - 1) Zébu (à bosse) Bos indicus
 - a. Choa Arabe ou Wahdara
 - b. M'Bororo Fulani ou Rahaji
 - c. Foulbé
 - 2) Taurin (sans bosse) Bos taurus
 - a. Kurt, Buduma ou Laké
 - b. Tolèrent le trypanosome
 - 1) Taurin (sans bosse)
 - a. Kapsiki
 - b. Poli
2. Moutons
 - a. Déserto-Sahel
 - 1) Zaghawa
 - 2) Ouda
 - 3) Arabe
 - b. Croisement soudano-guinéen
 - 1) Choa Arabe
 - 2) Foulbé
 - c. Equatoriale et enclave de Kirdi
 - 1) Kotoko
 - 2) Nain des forêts humides
3. Chèvres
 - a. Déserto-Sahel
 - 1) Zaghawa
 - 2) Foulbé
 - 3) Arabe
 - b. Croisement soudano-guinéen

Unités de ressources du sol pour planification divisionnaire

On a discuté, dans la section intitulée "Zones de ressources pour la planification régionale", les neuf zones de ressources du Nord du Cameroun. Ces zones de ressources sont très étendues. On a dessiné des cartes très détaillées de régions géogra-

phiquement associées à l'intérieur des zones de ressources. On appelle ces régions des unités de ressources du sol.

On a joint, à cet inventaire de ressources, une carte indiquant les zones de ressources et les unités de ressources du sol du Nord du Cameroun; on décrit, dans cette section, les unités de ressources du sol. Ces descriptions et la carte qui les accompagne, peuvent servir à la détermination du potentiel des unités de ressources, à la planification de l'utilisation des terres et au développement des ressources au niveau de la division. On discute, également, dans cette section, des propriétés du sol qui affectent l'utilisation des terres et on y classe les unités de ressources du sol dans le Nord du Cameroun.

Une unité de ressources du sol représente une association naturelle de sols dans une région et comprend un ou plusieurs composants de sol. Les composants des sols peuvent avoir des potentiels opposés et une unité de ressources du sol peut comprendre des secteurs de sol, de peu d'importance, dont le potentiel est différent de celui des composants du sol. Certains de ces secteurs de peu d'importance, ayant des potentiels différents, peuvent atteindre plusieurs milliers d'hectares. Par conséquent, on ne devrait se servir de la carte d'unité de ressources du sol que pour une planification d'un caractère général. Pour une planification détaillée de secteurs distincts, on aura besoin d'une carte du site à plus grande échelle et d'enquêtes faites sur place.

Description et potentiels des unités de ressources du sol: On donne, dans cette section, des faits généraux concernant chaque unité de ressources du sol ainsi qu'une brève description des composants des sols de chaque unité. On y discute, succinctement, les principales

contraintes qui se présentent dans l'utilisation des sols pour des cultures particulières. On a numéroté chaque unité de ressources du sol et ce numéro identifie l'unité sur la carte d'unités de sol.

Dans le tableau 8, on donne le potentiel de chaque unité de ressources du sol pour son utilisation comme pâturage ou en cultures. Ce potentiel est vrai pour 50 pour cent, ou plus, de l'unité.

Dans la section intitulée "Agronomie" (voir, tableau 24), on donne le potentiel des composants des sols de chaque unité pour des cultures précises.

Unité No. 1 de ressources du sol - Dépôts des rives du Tchad

Cette unité de ressources du sol comprend 177.300 hectares répartis sur toute la longueur d'une côte tourmentée. Cette région est une plaine en pente douce soumise aux inondations variables du lac, cette plaine est sillonnée par d'importants passages d'inondations, c'est le versant d'une dune plus ou moins continue formée de dépôts: le "cordon". Les composants des sols ne sont pas associés d'une manière très homogène et la superficie de leur secteur varie.

Des natraquals inondés forment 50 pour cent de cette unité. On les trouve principalement dans des secteurs convexes, entre les cours d'eau, à une certaine distance du Tchad, là où les dunes de dépôts empêchent le drainage. La plupart de ces terrains se trouvent près de Makari et vers l'est. Ces sols sont d'une profondeur modérée, en pente douce et plus ou moins bien drainés. Ils possèdent une mince couche grasse de surface qui est érodée en beaucoup d'endroits et une sous-couche épaisse, massive, très dure et argileuse et dans laquelle

TABLEAU 8 - POTENTIEL DES UNITES DE RESSOURCES DU SOL POUR LES PATURAGES ET LES CULTURES

Symbole carto- graphique	Unité de ressources du sol ¹	Pâturages	Cultures				
			Riz non irrigué	Cultures de saison des pluies	Sorgho de saison sèche	Irriguées	
						Riz	Autres cultures
1	Dépôts des rives du Tchad	très faible	faible	faible	faible	faible	modéré
2	Crêtes sodiques et dépressions humides	très faible	modéré	très faible	modéré	modéré	faible
3	Sols humides dans les larges dépressions	très élevé	très élevé	très faible	élevé	très élevé	élevé
4	Dépôts sur les berges	faible	faible	faible	faible	faible	modéré
5	Plaines vertix alluviales	modéré	très élevé	très faible	très élevé	très élevé	faible
6	Routes d'inondations et épandages alluviaux	modéré	élevé	très faible	très élevé	très élevé	faible
7	Sols sodiques	très faible	faible	faible	faible	faible	faible
8	Sols sodiques érodés et vertix	faible	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible
9	Sols gras sur couches ferrugineuses	modéré	faible	modéré	faible	faible	faible
10	Terrasses basses éoliennes et sablonneuses	modéré	très faible	modéré	très faible	très faible	faible
11	Dunes et dépressions	modéré	faible	modéré	faible	faible	faible
12	Hauts terres ondulées et vertix	modéré	faible	élevé	modéré	élevé	faible
13	Basses terres vertix et plates	modéré	élevé	très faible	très élevé	très élevé	élevé
14	Bas de versants et dépôts de sédiments	faible	très faible	faible	très faible	très faible	faible
15	Sols peu profonds des plateaux et des versants raides	élevé	très faible	faible	très faible	très faible	très faible

TABLEAU 8 (suite)

16	Versants en terrasses	faible	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible
17	Sols sablonneux des hautes terres	élevé	très faible	modéré	très faible	très faible	faible
18	Sols sablonneux et collines rocailleuses	modéré	très faible	faible	très faible	très faible	faible
19	Sols sodiques et vertix des basses terres	très élevé	élevé	très faible	modéré	élevé	élevé
20	Dépôts des rivières	très élevé	modéré	très faible	modéré	modéré	modéré
21	Sols à assiette argileuse des basses terres	modéré	faible	modéré	modéré	élevé	élevé
22	Sols peu profonds des hautes terres	modéré	très faible	faible	très faible	très faible	faible
23	Complexe de vallées et collines	modéré	faible	faible	faible	faible	faible
24	Hautes terres profondément sablonneuses	élevé	très faible	modéré	très faible	très faible	faible
25	Sols graveleux sur les versants des hautes terres	modéré	très faible				
26	Versants raides des montagnes	modéré	très faible				
27	Bordures raides et caillouteuses des plateaux	modéré	très faible				
28	Versants supérieurs des plateaux	élevé	très faible	modéré	très faible	très faible	faible
29	Sommets des plateaux	élevé	très faible	élevé	très faible	très faible	modéré

l'accumulation de sodium est telle qu'elle ralentit la croissance des racines. Ces sols sont soumis à de fréquentes inondations de brève durée pendant la saison des pluies. La plupart servent de pâturages et ils présentent un faible potentiel pour les cultures.

Des tropaquepts inondés forment 40 pour cent de cette unité. Ces sols se sont formés sur les rives du lac et dans les dépôts deltaïques. Ils sont de profondeur moyenne, en pente douce et plus ou moins bien drainés. Ils présentent une couche de surface sablonneuse et lessivée dont la perméabilité est moyenne et la capacité de rétention d'eau faible. Ces sols sont souvent inondés par le lac, une fois tous les 2, 3 ou 4 ans. La côte est instable, mais les sols qui se trouvent directement au bord de l'eau présentent un bon potentiel pour le maïs. Ceux qui sont plus éloignés du Tchad présentent un bon potentiel pour le sorgho de saison des pluies et les légumes.

Les sables arides et très profonds des crêtes des dunes et les sols argileux des bassins fréquemment inondés forment 10 pour cent de cette unité.

Unité No. 2 de ressources du sol - Crêtes sodiques et dépressions humides

Cette unité de ressources du sol s'étend sur 322.700 hectares et comprend les bras deltaïques du système fluvial du Logoné et du Chari, à l'ouest et au nord-ouest de Kousséri: les bras terminaux d'El Beid, de Serbéouel et du Chari. Ces sols sont associés suivant des perpendiculaires aux voies de drainage de la région.

Cette unité comprend 35 pour cent de natraqualfs inondés. On les rencontre sur les crêtes, entre les courants d'eau, ils sont d'une profondeur moyenne, en pente douce et plus ou moins

bien drainés. La couche de surface est mince, grasse et érodée en beaucoup d'endroits, la sous-couche est épaisse, massive, très dure et argileuse et les accumulations de sodium y sont prévalantes. Ces sols sont fréquemment inondés pendant la saison des pluies, les inondations sont de courte durée. Il servent surtout pour le pâturage et présentent un faible potentiel pour les cultures.

Des pellusterts inondés forment 30 pour cent de cette unité. Ils se trouvent dans les voies de drainage qui transportent le trop-plein pendant les inondations. Ces sols sont très profonds, presque plats et très mal drainés. Ils sont complètement argileux et les horizons de sol y sont vagues. Ces sols sont très peu perméables quand ils sont mouillés et ils se contractent et se gonflent facilement, en saison sèche, des fissures larges et profondes s'y forment. Ils présentent un potentiel élevé pour la culture du sorgho de saison sèche et, par endroits, pour la culture du riz. A cause de leur grande fertilité et de leur capacité élevée de rétention d'eau, ces sols conviennent bien au pâturage.

Des crêtes isolées de sols argileux et sodiques, rarement inondées et d'anciens lits de rivières, tout en longueur et saturés pendant la plus grande partie de l'année forment 35 pour cent de cette unité.

Unité No. 3 de ressources du sol - Sols humides dans les larges dépressions

Cette unité de ressources du sol s'étend sur 243.200 hectares et comprend la région traditionnellement appelée "Grand Yaéré". L'unité se trouve dans la partie centrale de la plaine alluviale du Logoné et va, exactement, du nord de Pouss au sud de



Terrasses sur versants escarpés dans la région de Mora-Méri.



Un bonne gérance de l'herbe, de l'eau et du p^haturage peut augmenter la production du boeuf au Nord du Cameroun ainsi qu'on l'a prouv^e à la Station d'Essai de Wakwa, près de Ngaound^eré. Un syst^hme de rotation de p^haturage a contribu^e à un gain de poids de 160 kilos à l'hectare et par animal.



Une région montagneuse entre Mora et Mokolo. La densité de la population dans ces régions est d'environ 275 habitants au kilomètre carré. On utilise à fond les sols caillouteux, peu profonds et en forte pente.



Un champ de sorgho près de Maroua.

Kousséri. Cette région est une très large dépression qui sert de voie de passage pour l'écoulement des eaux, provenant des régions tropicales et équatoriales, vers le bassin du Tchad. Pendant 6 ou 7 mois de l'année, il y pleut presque continuellement et les inondations sont fréquentes, au cours de cette période, dans des secteurs au relief typique, les inondations atteignent une hauteur maximale de 80 à 120 centimètres. Pendant le reste de l'année, il ne pleut pas du tout.

Des tropaqualfs inondés forment 90 pour cent de cette unité. Ce sont des sols très profonds, très mal drainés qui se trouvent dans des dépressions larges et fermées. Ils présentent une couche de surface épaisse en argile légère et une sous-couche plus épaisse en argile lourde, peu perméable et qui se rétrécit et se gonfle modérément. L'eau traverse ces sols très lentement et ils sont continuellement saturés jusqu'à une profondeur de 50 à 100 centimètres. Dans toute la région à l'étude, ces sols occupent la plus grande superficie qui soit restée pratiquement sans changement. Ils ne présentent de potentiel pour le développement que comme une partie de la gestion de l'ensemble de la plaine du Logoné. On utilise, pour la culture du sorgho de saison sèche et du riz arrosé naturellement, les terrains se trouvant sur le pourtour. A condition d'avoir une gestion convenable des ressources en eau, ces sols présentent un potentiel élevé pour la culture du riz.

Des sols vertiques argileux, dans la partie supérieure des dépressions, des sols argileux de marécages, dans les dépressions profondes et constamment inondées, forment 10 pour cent de cette unité. Les sols marécageux ont une teneur élevée de matières organiques.

Unité No. 4 de ressources du sol - Dépôts sur les berges

Cette unité de ressources du sol n'est pas très grande, elle comprend 86.300 hectares, mais elle est importante parce qu'elle est répartie en secteurs longs et étroits sur les deux berges du Logoné. Elle consiste en une succession de dépôts naturels adjacents au bras actif du fleuve et elle comprend des buttes et des talus. Comme c'est là où se trouvent les secteurs les plus élevés de toute la plaine alluviale, la population s'y est installée d'une manière permanente.

Des fluvaquents forment 60 pour cent de cette unité. On trouve ces sols dans des formations arrondies et inégales, ils sont en pente douce, très profonds, plus ou moins bien drainés et présentent des couches stratifiées de lehm et de sable en formations mal définies. Ils reposent couramment sur des couches de graviers. Ces sols sont d'une perméabilité modérée et leur capacité de rétention d'eau est moyenne. Ils sont rarement inondés, bien qu'en beaucoup d'endroits les bras latéraux des affluents les traversent. Il servent surtout aux cultures de saison des pluies, y compris le sorgho et les légumes. Le contrôle de l'érosion et le maintien de la fertilité sont les principaux problèmes que présente l'utilisation des terres.

Cette unité comprend 25 pour cent de fluvaquents inondés. Ces sols sont sillonnés de voies d'eau et se trouvent à la partie inférieure des berges, ils contiennent des couches stratifiées, sablonneuses en général, mais grasses et argileuses par endroits. Ces sols sont saturés en surface environ 6 mois par an et saturés toute l'année à une profondeur de 60 centimètres. Ils sont inondés, de 4 à 8 mois de l'année,

pendant de longues périodes. On les utilise beaucoup pour le pâturage en saison sèche mais leur rendement est faible. Les sols ayant une sous-couche d'argile présentent un potentiel élevé pour la culture du riz.

Des sols sodiques, en bandes latérales, de chaque côté des berges, et des sols vertix argileux dans les petits bassins, forment 15 pour cent de cette unité.

Unité No. 5 de ressources du sol - Plaines vertix alluviales

Cette unité de ressources du sol s'étend sur 141.200 hectares en grands secteurs uniformes des plaines alluviales de la zone de ressources du Yaéré, principalement au voisinage de Waza. C'est surtout une plaine plate et sans aucun trait remarquable.

Des pellusterts inondés forment 80 pour cent de cette unité. Ces sols se trouvent sur la partie supérieure des versants de la large plaine alluviale du Logoné, ils sont très profonds, presque plats et mal drainés. Ils sont partout très argileux et les horizons de sol sont indistincts. Quand ils sont mouillés, ces sols sont très peu perméables, ils se contractent et se gonflent facilement et en saison sèche ils présentent des fissures larges et profondes. Chaque année, ils sont inondés de 3 à 5 mois mais quand les eaux se retirent ils sont les premiers à être drainés. Ils présentent un potentiel élevé pour la culture du sorgho de saison sèche et du riz. A cause de leur grande fertilité et de leur capacité élevée de rétention d'eau, ces sols conviennent bien au pâturage.

Environ 20 pour cent de cette unité consiste en quelques dunes de dépôts sablonneux et allongés et en sols

argileux, continuellement saturés, dans des bassins de peu de profondeur.

Unité No. 6 de ressources du sol - Routes d'inondations et épandages alluviaux

Cette unité de ressources du sol comprend 415.000 hectares qui sont largement répartis. Elle est située dans les zones de ressources des plaines alluviales de Yaéré et des plaines de Diamaré. Cette unité est parallèle au Logoné dans le Nord du Cameroun. La partie la plus étendue se trouve à l'ouest de Pouss dans la large plaine alluviale du Logoné. Cette unité se trouve également dans la région de Yagoua, là où la route d'inondations de Mayo Guerléo déverse les eaux de ruissellement dans le Logoné en temps de flot normal; une partie des eaux coule dans une direction opposée en temps d'inondation. Au sud de Yagoua, la route d'inondations de Dania Fianga remplit les mêmes fonctions de drainage vis-à-vis du bassin de la Bénoué.

Cette unité comprend 45 pour cent de pellusterts inondés. Ces sols se trouvent sur les bords extérieurs des routes d'inondations, ils sont très profonds, presque plats et mal drainés. Ils sont partout très argileux et les horizons de sol sont indistincts. Quand ils sont mouillés, ces sols sont très peu perméables, ils se contractent et se gonflent facilement et en saison sèche ils présentent des fissures larges et profondes. Ces sols sont inondés 4 mois de l'année. Ils présentent un potentiel très élevé pour la culture du sorgho de saison sèche et du riz. A cause de leur grande fertilité et de leur capacité élevée de rétention d'eau, ces sols conviennent bien au pâturage.

Des fluvaquents inondés forment 40 pour cent de cette unité. On trouve ces sols dans des affluents secondaires

de la large plaine alluviale du Logoné et dans les dépressions entre les dunes. Ces sols sont profonds, plats ou concaves, très mal drainés et leurs propriétés varient sur de courtes distances d'un point à l'autre. Ces sols sont stratifiés, la plupart des couches étant sablonneuses avec quelques couches grasses et argileuses. Pendant 6 mois par an, ces sols sont saturés et ils demeurent saturés toute l'année à des profondeurs au-dessous de 60 centimètres. Ils sont inondés pendant de longues périodes de 4 à 8 mois par an. On les utilise beaucoup pour le pâturage mais leur rendement est faible pendant la saison sèche. Là où ces sols présentent une sous-couche argileuse, leur potentiel pour la culture du riz est élevé. Au nord de Yagoua et au nord et à l'ouest de Pouss, on rencontre de grandes étendues de ce genre de sol.

Des emplacements sablonneux isolés se trouvant au-dessus du niveau des inondations et des bras marécageux, tout en longueur et continuellement inondés, forment 15 pour cent de cette unité.

Unité No. 7 de ressources du sol - Sols sodiques

Cette unité de ressources du sol comprend 381.800 hectares et elle est largement répartie dans les plaines de Diamaré. On la trouve principalement au pied des pentes des collines granitiques. Certains secteurs se trouvent dans de larges plaines où l'on rencontre un suintement toute l'année. Les composants des sols de cette unité sont mélangés d'une manière complexe.

Des natraqualfs forment 60 pour cent de cette unité. Des étangs recouvrent la plus grande partie des terrains, ces étangs sont alimentés en eau par les eaux souterraines provenant des hautes terres granitiques.

Ils présentent une couche de surface mince, fortement lessivée et grasse et une sous-couche épaisse, massive et argileuse qui est peu perméable et est très dure et compacte. La teneur totale de bases de ces sols s'élève à 15 à 30 pour cent et il est très difficile de s'en débarrasser. Dans la région, on appelle ces sols mal structurés, des "sols hardes". Ils sont d'une profondeur moyenne, en pente douce et assez bien drainés. La production du coton et du sorgho n'y est possible qu'après de profonds labours.

Cette unité comprend 20 pour cent de tropaquents. On les trouve dans de courtes voies de drainage recevant les eaux de ruissellement des collines voisines. Ces sols sont très profonds et mal drainés. Ils sont gras et d'une perméabilité moyenne et, par endroits, ils sont stratifiés. Pendant les 4 mois de la saison des pluies, on y trouve, à une profondeur de 100 centimètres, une nappe aquifère temporaire. Ces sols présentent un potentiel faible pour les cultures de saison des pluies, un potentiel modéré pour le sorgho de saison sèche et élevé pour le riz.

Unité No. 8 de ressources du sol - Sols sodiques érodés et vertix

Cette unité de ressources du sol comprend 284.400 hectares dans la plaine de Diamaré. Elle se trouve dans la partie supérieure au pied des versants des collines et des montagnes. Les eaux de ruissellement y causent une érosion sévère et des ravinements prononcés. Les sols de cette unité s'associent aux sols sodiques et vertix non-érodés.

Des natraqualfs érodés forment 40 pour cent de cette unité. Ces sols sont de profondeur moyenne, en pente douce, assez bien drainés et fortement ravinés. Le niveau de surface est

est érodé et la sous-couche d'argile durcie est à découvert. Ce sont des sols que l'on ne peut pas cultiver à la main et qui présentent un très faible potentiel pour les cultures.

Des pellusterts érodés forment 35 pour cent de cette unité. Ces sols sont d'une profondeur modérée, en pente douce et bien drainés. Ils ont subi une sévère érosion. La sous-couche, à découvert, est de l'argile gravelleuse. Elle est très peu perméable et très mal structurée. Ces sols ne retiennent pas assez d'eau pour permettre la culture du sorgho de saison sèche. Comme leur maigre fertilité cause une mauvaise germination des semences, ils présentent un très faible potentiel pour la culture du sorgho de saison des pluies.

Cette unité comprend 25 pour cent de sols non-érodés et vertix, répartis sur de petites surfaces.

Unité No. 9 de ressources du sol - Sols gras sur couches ferrugineuses

Cette unité de ressources du sol est d'une superficie modeste: 70.100 hectares. Elle se trouve principalement dans la région de Mindi-Kaôlé. Elle consiste en larges crêtes de hautes terres, légèrement ondulées et en dépressions de peu de profondeur. Ces sols sont peu profonds et ils reposent directement sur des couches enterrées et tronquées de minerais de fer.

Cette unité comprend 40 pour cent de haplustals d'une profondeur moyenne. On rencontre ces sols sur les larges crêtes des hautes terres dans des plaines découvertes, ils sont d'une profondeur moyenne et bien drainés, ils présentent une couche de surface mince et grasse et une sous-couche argileuse et peu perméable. Les affleurements de minerais de fer sont

courants. Ces sols sont peu fertiles et érodés en beaucoup d'endroits.

Des tropaqualfs, en dépression, forment 30 pour cent de cette unité. On les trouve dans de légères dépressions. Ils sont de profondeur modérée, presque plats et tant soit peu mal drainés et peu perméables et ils présentent une couche de surface mince et grasse. La sous-couche est argileuse et peu perméable, elle recouvre directement le minerais de fer. Pendant la saison des pluies, dans leurs couches les plus basses, ces sols contiennent une nappe d'eau en suspension. On cultive beaucoup sur ces sols qui présentent un potentiel pour les cultures allant de faible à modéré.

Cette unité comprend des sols qui sont semblables aux principaux sols de l'unité sauf qu'ils sont de peu de profondeur et reposent sur des couches durcies de minerais de fer, et des sols vertix argileux dans des bassins longs et étroits, formant 30 pour cent de l'unité.

Unité No. 10 de ressources du sol - Terrasses basses, éoliennes et sablonneuses

Cette unité de ressources du sol est d'une superficie modeste: 245.000 hectares. Elle consiste en un "cordon" de dépôts formés par les vents dans le bassin du Logoné. Ces dépôts forment de grandes et larges bordures sur des terrasses basses et latérales où l'action du vent a produit un alluvionnement de sédiments sablonneux et fins. Les sols de cette unité sont répartis irrégulièrement dans la région.

Cette unité comprend 60 pour cent d'ustropepts. On rencontre ces sols sur les larges crêtes d'anciennes dunes. Ils sont profonds, en pente légère et soumis à un drainage excessif, ils présentent une couche de surface

sablonneuse et épaisse, la sous-couche est sablonneuse, ils sont très perméables et présentent un niveau peu élevé de rétention d'eau. Ces sols sont faciles à cultiver et ils sont bien drainés. Leur faible capacité de rétention d'eau et leur peu de fertilité limitent leur utilisation. Ces sols présentent un potentiel modéré pour les cultures et le pâturage et peu de terres sont cultivées.

Cette unité comprend 25 pour cent de tropaquents. On les rencontre dans des dépressions assez larges et peu profondes qui, en saison des pluies, recueillent les eaux de ruissellements des secteurs environnants. Ces sols sont très profonds, gras, d'une perméabilité moyenne et mal drainés. Pendant la saison des pluies, on y trouve une nappe d'eau saisonnière à une profondeur de 50 à 150 centimètres. Ces sols présentent un très faible potentiel pour les cultures de saison des pluies, un potentiel modéré pour le sorgho de saison sèche et un potentiel élevé pour la culture du riz.

Des ustropepts érodés, en pente douce et des sols se trouvant dans les passages naturels de drainage et qui sont saturés pendant de longues périodes forment 15 pour cent de l'unité.

Unité No. 11 de ressources du sol - Dunes et dépressions

Cette unité de ressources du sol comprend 307.800 hectares et elle est bien répartie dans tout le secteur de Bogoyagoua des plaines de Diamaré. Elle se compose de dunes et de dépressions entre les dunes. Les sols de cette unité se présentent en formations semblables et régulièrement répétées dans des terrains allongés et étroits en direction du nord-est-nord-ouest.

Cette unité comprend 40 pour cent

d'ustropepts. On les trouve sur des dunes allongées formées par les vents et dont les crêtes sont doucement arrondies. Ces dunes sont d'anciennes formations stratifiées et le risque d'érosion par les vents y est peu élevé. Ces sols sont profonds, en pente douce et tant soit peu excessivement drainés. Ils présentent une épaisse couche sablonneuse de surface, la sous-couche sablonneuse est perméable et a une faible capacité de rétention d'eau. Ces sols présentent un potentiel modéré pour les cultures de saison des pluies.

Des tropaquents inondés forment 35 pour cent de cette unité. On les rencontre dans des dépressions allongées et parallèles entre les dunes. Comme les dégorgeoirs de la plupart de ces dépressions sont bloqués, ces sols contiennent une importante nappe d'eau pendant la plus grande partie de la saison des pluies et ils sont inondés pendant environ 3 mois. La couche de surface est grasse et épaisse et la sous-couche est légèrement plus argileuse et est peu perméable. Ces sols sont très mal drainés, ils présentent un potentiel élevé pour la culture du riz, sur de petites surfaces, et un potentiel modéré pour le pâturage. Les principaux obstacles sont les fréquentes inondations et la saturation pendant de longues périodes.

Cette unité comprend 25 pour cent d'ustropepts érodés, vertix et argileux, sur de petites surfaces, et des sols situés dans les lits étroits des voies d'écoulement des eaux d'inondations.

Unité No. 12 de ressources du sol - Hautes terres ondulées et vertix

Cette unité de ressources du sol comprend 320.600 hectares et elle est largement répartie dans les plaines de Diamaré. Les plus grandes surfaces

se trouvent au voisinage de Kaélé, au nord-est de Guider et au nord et nord-est de Garoua. Les sols qui la composent se présentent en pentes légèrement ondulées d'une longueur moyenne. On les rencontre généralement en formations uniformes sur les crêtes interfluviales et sur la partie inférieure du pied des versants. Le relief est en collines.

Cette unité comprend 50 pour cent de chromusterts. D'une manière générale les étendues sont grandes. On les trouve sur les sommets larges et convexes des collines. Ces sols sont sablonneux, d'une profondeur moyenne, en pente douce et assez bien drainés, ils sont peu perméables et ils se contractent et se gonflent considérablement. Les horizons de sol sont difficiles à différencier. De profondes fissures y apparaissent pendant la saison sèche. Dans certains endroits, ces sols sont graveleux et érodés. Comme le drainage y est bon, ces sols présentent un potentiel élevé pour la production du coton et un potentiel modéré pour la culture du sorgho de saison sèche. Ils présentent une bonne capacité de rétention d'eau mais à une profondeur qui n'est pas idéale. Ils sont très vulnérables à l'érosion.

Des pellusterts forment 25 pour cent de cette unité. On les rencontre sur la partie inférieure du pied des versants. Ils sont argileux, profonds, presque plats, mal drainés et très peu perméables. Les horizons de sol y sont peu apparents. Ces sols se contractent et se gonflent facilement. Bien que les sols demeurent humides plusieurs mois après la fin de la saison des pluies, des fissures larges et profondes y apparaissent à mesure que la saison sèche arrive. Ces sols présentent un potentiel très élevé pour la culture du sorgho de saison sèche et du riz irrigué.

Cette unité comprend 25 pour cent de sols rocheux de peu de profondeur près de Guider et de sols profonds et ferrugineux à l'est de Garoua.

Unité No. 13 de ressources du sol -- Basses terres vertix et plates

Bien que cette unité de ressources du sol ne soit pas très étendue, elle comprend 214.300 hectares, elle est importante comme ressource en terres et elle est largement répartie dans les plaines de Diamaré. On trouve d'importants secteurs de cette unité au voisinage de Maroua et au nord-est de Mora. Les sols qui composent cette unité occupent typiquement d'anciens bassins alluviaux sur de hautes terres au relief doux. Ces sols manquent d'uniformité.

Cette unité comprend 70 pour cent de pellusterts. On rencontre ces sols dans les régions larges, plates ou en dépression sur le bord supérieur du bassin régional du Logoné. Ils sont profonds, presque plats, mal drainés et très peu perméables. Ces sols sont argileux et se contractent et se gonflent facilement. Il est difficile de différencier les horizons. Bien qu'ils restent humides pendant plusieurs mois après la fin de la saison des pluies, il s'y forme des fissures larges et profondes à mesure que la saison sèche arrive. Ils sont saturés près de la surface pendant de longues périodes et sont brièvement inondés par les eaux de ruissellement pendant les orages. Ces sols présentent un potentiel allant d'élevé à très élevé pour la culture du sorgho de saison sèche et le riz irrigué à condition d'être engraisés avec de l'azote. Dans certains endroits, où le drainage est meilleur, on peut y faire pousser du coton.

Des chromusterts forment 15 pour cent de cette unité. Ce sont des sol en

pente douce que l'on trouve au pied des versants qui bordent de larges bassins. Ils sont argileux, d'une profondeur moyenne et assez bien drainés. Il est difficile de différencier les horizons de sols. Ces sols sont peu perméables et se contractent et se gonflent facilement. Pendant la saison sèche, ils présentent des fissures profondes. Comme le drainage est bon, ces sols présentent un potentiel élevé pour la culture du coton et un potentiel modéré pour le sorgho de saison sèche.

Cette unité comprend 15 pour cent de sols sodiques, sporadiquement répartis à des altitudes légèrement supérieures, de sols argileux, vertix et érodés et de sols argileux qui sont inondés pendant de longues périodes.

Unité No. 14 de ressources du sol -
Bas de versants et dépôts de sédiments

Cette unité de ressources du sol comprend 156.100 hectares et est largement répartie dans les régions montagneuses des hautes terres de Mandara et des montagnes près de Poli. Les sols qui la composent sont formés de dépôts alluviaux transportés par des ruissellements rapides et de dépôts d'alluvionnement dans les vallées intérieures. On les rencontre au pied des versants et dans les bassins.

Cette unité comprend 35 pour cent d'ustifluents. Ces sols sont formés de dépôts sur les plaines alluviales de cours d'eau locaux. Ils sont en pente douce, très profonds et tant soit peu excessivement drainés, ils présentent des couches stratifiées de sable et de lehm et sont très perméables. Dans la partie intérieure de leur stratification, les couches graveleuses sont courantes. On s'est débarrassé de la végétation forestière originelle et aujourd'hui on cultive ces sites. Ces sols présentent un potentiel modéré pour les cultures de saison des pluies.

Si on protège les récoltes contre les inondations, les rendements sont moyens.

Cette unité comprend 25 pour cent d'ustipsammets. On trouve ces sols typiquement sur d'étroits pieds de versants, en colluvion, que les voies de drainage naturelles transportant les eaux de ruissellement des collines ont incisés. Ils sont très profonds, en pente modérée et excessivement drainés. Ces sols sont des dépôts épais de sable grossier et il est difficile de différencier leur horizon. Les rochers sont courants dans le sol aussi bien que sur le sol et on trouve, par endroits de très gros blocs. Ces sols sont largement plantés en sorgho de saison des pluies. Leur potentiel pour les cultures va de faible à modéré. Ces sols sont faciles à cultiver mais leur rendement est faible à cause de leur faible capacité de rétention d'eau et de leur fertilité peu élevée.

Cette unité comprend 40 pour cent de sols semblables mais érodés, de sols sodiques sur de petites étendues et quelques secteurs rocheux.

Unité No. 15 de ressources du sol -
Sols peu profonds des plateaux et des versants raides

Cette unité de ressources du sol comprend 286.600 hectares et consiste en formations de caractère opposé. A l'ouest de Mokolo et s'étendant vers le sud de Rumsiki, on trouve un plateau de collines ondulantes. De hautes terres sillonnées d'un système compliqué de vallées et de montagnes massives entourent le plateau et s'étendent, en direction nord-est, vers Mora et, en direction sud-ouest, jusqu'à Dourbéyé.

Cette unité comprend 45 pour cent d'ustorthents de peu de profondeur et en pente douce. Ces sols se trouvent sur les plateaux des hautes terres de

Mandara. Quelques secteurs sont ondulés. Les sols de surface sont gras et recouvrent des niveaux légèrement plus argileux. Ce sol comprend de 20 à 40 pour cent de pierres et de graviers. La profondeur de ces sols est de 20 à 50 centimètres et ils couvrent des moellons grossiers provenant d'un lit granitique. Ils présentent un potentiel très faible pour la culture du sorgho de saison des pluies et conviennent bien au pâturage.

Cette unité comprend 40 pour cent d'ustorthents, de peu de profondeur, en pente raide. Ce sont des sols caillouteux que l'on rencontre couramment dans les régions montagneuses escarpées. Ils consistent typiquement en pochettes de 20 à 70 centimètres d'épaisseur de matériel sablonneux, peu altéré. Ils sont excessivement drainés et on a besoin d'une couverture d'herbe indigène pour contrôler leur érosion. Ils présentent un faible potentiel pour le pâturage.

Des secteurs rocheux forment 15 pour cent de cette unité. Ils sont d'un relief prononcé avec des pics montagneux et des rochers nus sur les versants très raides des montagnes.

Unité No. 16 de ressources du sol - Versants en terrasses

Cette unité de ressources de sol comprend 281.000 hectares dans les régions montagneuses et très peuplées des hautes terres de Mandara. Ces régions sont situées au nord de Mokolo et s'étendent au-delà de Mozogo, le long de la frontière du Nigeria, au sud de Mora jusqu'au-delà de Méri et, vers l'ouest, dans la région de Zamay.

Cette unité comprend 80 pour cent d'ustorthents de peu de profondeur et en terrasses. Des rochers et des blocs à découvert forment environ 15 à 50 de la superficie. Le sol, entre les rocs,

comprend de 20 à 40 pour cent de fragments grossiers. Son épaisseur atteint généralement environ 25 centimètres, mais dans de petits secteurs elle peut atteindre 100 centimètres. Pendant longtemps, on a cultivé à la main les sols des versants abrupts des montagnes, on y a construit, à la main, des terrasses et on a débarassé le sol des pierres et des rochers. Ces terrasses ont environ 25 centimètres de hauteur et leur largeur va de un mètre à plusieurs mètres. Sauf là où les rocs affleurent, presque toutes les bordures montagneuses ont été aménagées en terrasses. L'érosion cause, sans aucun doute, une énorme perte de sol et il faut de grands soins pour lui conserver sa productivité. La culture la plus courante est celle du sorgho de saison des pluies, mais on y fait aussi pousser des arachides et des légumes. Là où il n'y a pas de terrasses, les sols conviennent surtout pour le pâturage mais leur rendement est faible.

Cette unité comprend 20 pour cent de surfaces rocheuses. On les trouve sur les pentes les plus raides et elles consistent en sommets rudes et rocheux sur les plus hauts points. Des pierres et des moellons couvrent la surface et de 50 à 80 pour cent de la surface consiste en soubassement rocheux à découvert. On trouve, entre les rocs, une couche fine de sol, c'est du sable graveleux, excessivement drainé et présentant une faible capacité de rétention d'eau. Les surfaces rocheuses présentent un potentiel très faible pour le développement.

Unité No. 17 de ressources du sol - Sols sablonneux des hautes terres

Cette unité de ressources du sol comprend 205.200 hectares, elle est largement répartie dans la vallée de la Bénoué inférieure, surtout sur la rive sud de la Bénoué entre les collines et



Sols sodiques près de Kaélé.



Versants en terrasse de la montagne au nord de Mokolo, après la moisson.

les basses terres humides. Le relief est doux et consiste en longues pentes régulières. Cette unité est hétérogène et comprend des sols semblables et des sols de composition contraire.

Cette unité comprend 60 pour cent de paleustalfs. On rencontre ces sols surtout dans la large région où la Bénoué traverse la frontière. Ils sont très profonds, en pente douce et assez bien drainés. Ils présentent un couche de surface épaisse et sablonneuse et une sous-couche épaisse, relativement perméable et dans laquelle l'argile s'est accumulée. Ces sols sont d'une fertilité allant de faible à modérée et peuvent être utilisés avec peu de restrictions. Ils présentent un bon potentiel pour les cultures de saison des pluies, y compris le sorgho et les arachides. Dans les secteurs cultivés, il y a de grands dangers d'érosion.

Cette unité comprend 20 pour cent de haplustalfs profonds. On les rencontre dans la partie supérieure des versants des vallées et les voies de drainage les ont partiellement incisés. Pour la plupart, ces sols sont profonds, en pente douce et bien drainés. Ils présentent une mince couche sablonneuse de surface et une sous-couche épaisse et grasse d'une perméabilité moyenne. Ces sols présentent un potentiel modéré pour toutes sortes de cultures de saison des pluies, à condition de contrôler leur érosion.

Des sols peu profonds et caillouteux sur les basses collines et des sols, gras et graveleux, surlavés et saturés pendant de longues périodes forment 20 pour cent de cette unité.

Unité No. 18 de ressources du sol -
Sols sablonneux et collines rocailleuses

Cette unité de ressources du sol

comprend 200.300 hectares. Elle se trouve dans la région d'affleurements de grès cétacés, près de Garoua et elle est largement répartie dans toute la vallée de la Bénoué inférieure. Les sols de cette unité sont semblables à ceux de l'unité No. 17 de ressources du sol, mais les secteurs d'affleurements rocheux et les crêtes de collines non recouverts de terre y sont plus fréquents. Les caractéristiques des sols de cette unité sont uniformes.

Cette unité comprend 40 pour cent de paleustalfs. Ces sols sont caractérisés par des pentes longues et régulières. Ils sont très profonds, en pente douce, sablonneux et assez bien drainés et gras. Ces sols sont semblables aux paleustalfs de l'unité No. 17 et présentent le même potentiel pour les cultures. Là où l'on rencontre ces sols avec les sols moins profonds de cette unité de ressources, leur potentiel pour les cultures est moins élevé et on les cultive en petites parcelles.

Cette unité comprend 30 pour cent d'ustropepts. On les rencontre dans des bandes latérales étroites à la partie supérieure de collines escarpées, ils sont de peu de profondeur, très perméables et le drainage y est excessif. Ils sont normalement recouverts d'une couche de surface mince, caillouteuse et grasse tandis que la sous-couche est formée par des pochettes de matériel gras dans des guangues de cailloux et de rochers. Si on se débarrasse des pierres et des blocs rocheux, le principal obstacle qui se présente est la faible capacité de rétention d'eau et un sérieux danger d'érosion. Ces sols présentent un faible potentiel pour les cultures et ne conviennent qu'à des pâturages secondaires.

Cette unité comprend 30 pour cent de sols associés de peu de profondeur et de sols humides, au pied des versants, d'où l'eau suinte après de fortes pluies.

Unité No. 19 de ressources du sol -
Sols sodiques et vertix des basses
terres

Cette unité de ressources du sol comprend 548.000 hectares et est répartie sur le périmètre d'un bassin alluvial. Les tributaires de la Bénoué inférieure coulent normalement sur la plaine alluviale et laissent des dépôts en forme d'éventail. Les inondations causent des concentrations d'eau excessives sur de grandes superficies.

Cette unité comprend 50 pour cent de tropaquals. Ces sols se trouvent dans de grands secteurs plats et dans des dépressions où la sédimentation a fermé les dégorgeoirs. Ces sols sont très profonds et mal drainés, gras et d'une perméabilité moyenne. Quelques horizons sont stratifiés. Ils contiennent une nappe d'eau permanente à une profondeur d'environ 140 centimètres. Pendant la plus grande partie des 4 mois, ou plus, que dure la saison des pluies, la nappe d'eau est en suspension à une profondeur de 35 centimètres. Ces sols présentent un potentiel nul pour les cultures de saison des pluies, sauf pour des cultures sporadiques de riz. Ces sols présentent un certain potentiel pour le pâturage, mais la saison des pluies limite cette utilisation.

Cette unité comprend 30 pour cent de pellusterts. Ces sols sont presque plats et légèrement plus élevés que les plaines d'inondations adjacentes. Ils sont très profonds, mal drainés et argileux. Leur perméabilité est très faible et ils se contractent et se gonflent facilement. Ces sols présentent toutes les contraintes qui caractérisent les sols longuement saturés, vertix et argileux, cependant leur capacité de rétention d'eau et leur fertilité sont élevés. Pendant la saison des pluies, ces sols sont saturés, ce

qui limite leur utilisation. Mais comme ils présentent une capacité élevée de rétention d'eau et comme ils sont très fertiles, ces sols présentent un potentiel très élevé pour des cultures de saison sèche.

Cette unité comprend 20 pour cent de natraquals. Ces sols sont profonds, presque plats et mal drainés. On les trouve en bandes, plus bas que les collines, où l'évaporation des eaux de suintement a donné lieu à des accumulations d'excès de sodium. La sous-couche argileuse et horizontale est massive et très dure. Ces sols présentent un faible potentiel pour les cultures et les pâturages en raison du mauvais rapport sol/humidité et des difficultés du labour.

Unité No. 20 de ressources du sol -
Dépôts des rivières

Cette unité comprend 396.500 hectares situés le long du bras principal et inférieur de la Bénoué. Elle se trouve surtout au confluent des deux affluents principaux de la Bénoué: la Faro et la Mayo Kébi. Des secteurs arrondis de dépressions marécageuses, que l'on rencontre tout le long de la plaine d'inondations, constituent les éléments de moindre importance de cette unité. Tous les sols de cette unité sont, de temps à autre, inondés, les uns brièvement, les autres pendant de longues périodes.

Cette unité comprend 65 pour cent d'ustifluents inondés. On rencontre ces sols dans la plaine d'inondations, large et presque plate et bordée de crêtes basses formées par des dépôts sédimentaires irréguliers. Ces sols sont très profonds, tant soit peu mal drainés et présentent des stratifications de couches sablonneuses et grasses. Les orages y causent des inondations qui durent peu de temps. Ces sols présentent un potentiel pour les

cultures qui varie largement et dépend de la durée des inondations. Quand les inondations durent peu de temps, le potentiel est bon pour la culture des légumes de saison des pluies et de saison sèche, les arachides et le sorgho. Les rendements sont moyens.

Cette unité comprend 15 pour cent de pellusterts inondés. On rencontre ces sols surtout au confluent de la Faro et de la Bénoué. Ils sont très mal drainés. Ils sont semblables aux pellusterts que l'on trouve dans les bassins légèrement plus élevés. De temps à autres, ces sols sont inondés pendant de longues périodes. Ils présentent un faible potentiel pour les cultures de saison des pluies et un potentiel très élevé pour la culture du riz planté en bordure.

Cette unité comprend 20 pour cent de sédiments fluviaux et de sols humides de terres très basses, inondées de 5 à 6 mois.

Unité No. 21 de ressources du sol -
Sols à assiette argileuse des basses
terres

Cette unité de ressources du sol comprend 719.200 hectares et est largement répartie dans les basses terres de la partie est et sud de la zone de ressources de la vallée de la moyenne Bénoué. Le relief y est peu accentué et consiste en longues pentes entre des massifs élevés.

Cette unité comprend 65 pour cent de tropaqualfs en pente douce. On trouve ces sols dans de grandes surface de partage des eaux. Ils sont profonds et tant soit peu mal drainés, ils présentent une couche de surface mince et grasse, l'argile augmente dans la sous-couche avec la profondeur. Ils sont peu susceptibles à la contraction ou au gonflement. Ces sols sont d'une fertilité moyenne et résistent très bien à

l'érosion, mais ils ne sont pas cultivés d'une manière extensive. Ils présentent un potentiel pour les pariries. Le fait que ces sols sont saturés, à une profondeur d'environ 50 centimètres pendant une partie de la saison des pluies, limite leur utilisation.

Cette unité comprend 35 pour cent de sols argileux, humides et vertix, particulièrement dans les basses terres à l'est de Rey Bouba et des sols gras, d'une profondeur moyenne reposant sur des couches de minerais de fer, dans la région au nord-est et à l'ouest des montagnes, près de Poli.

Unité No. 22 de ressources du sol -
Sols peu profonds des hautes terres

Cette unité de ressources du sol comprend 196.500 hectares. Elle se trouve principalement au sud et à l'est de Guider et à l'est de Bibémi. Ces sols sont en pente douce ou légèrement ondulés, ils ne présentent pas de ravinements dus au drainage. Le matériau de base des sols de cette unité vieillit très lentement et ne forme pas des masses de terres d'un relief accentué.

Cette unité comprend 70 pour cent de haplustalfs de peu de profondeur. Les superficies de ces sols sont généralement grandes et peu compliquées. Ces sols sont, pour la plupart, peu profonds, en pente douce et bien drainés. Ils présentent une couche de surface, très mince, graveleuse et grasse et une sous-couche mince et argileuse, peu perméable. On rencontre, à une profondeur d'environ 45 centimètres, un soubassement rocheux dur. Ces sols sont très fertiles, mais une faible capacité de rétention d'eau et un sérieux danger d'érosion imposent des limites sévères à leur utilisation. Ils présentent un potentiel restreint pour la culture du coton et conviennent mieux au pâturage.

Cette unité comprend 30 pour cent de sols ondulés, vertix et argileux à des altitudes plus basses et de sols de peu de profondeur, caillouteux et graveleux au sommet des collines.

Unité No. 23 de ressources du sol -
Complexe de vallées et collines

Cette unité de ressources du sol comprend 790.900 hectares situés dans les vallées de la Bénoué moyenne et supérieure. Les sols qui la composent sont d'une formation uniforme. On les rencontre, le plus couramment, sur de basses collines et dans les vallées assez larges de la partie supérieure de la Bénoué.

Cette unité comprend 40 pour cent de haplustalfs profonds. On trouve ces sols en pente douce ou légèrement ondulés dans des secteurs assez grands à mi-versant. Ils sont normalement profonds et bien drainés, ils présentent une couche de surface sablonneuse et assez mince et une sous-couche épaisse et grasse. Ils sont d'une perméabilité moyenne. Par endroits, ils sont érodés et couramment graveleux. Ces sols présentent une ressource importante pour des cultures diversifiées pour lesquelles ils ont un potentiel modéré. Leur fertilité est moyenne de même que leur capacité de rétention d'eau. Les principaux soucis de leur gestion doivent être le contrôle de l'érosion et le maintien de la fertilité.

Cette unité comprend 30 pour cent de tropaquepts. Ces sols se trouvent dans des secteurs à l'aval des haplustalfs. La plupart de ces secteurs sont en bandes latérales au pied des versants. Certains de ces secteurs se trouvent sur des terres basses et resserrées qui sont fréquemment inondées pendant de brèves périodes. Ces sols sont profonds, en pente douce et tant soit peu mal drainés. La couche

de surface est sablonneuse ou grasse et l'érosion et les dépôts l'ont altérée d'une manière caractéristique. La sous-couche est épaisse, grasse et peu perméable. Pendant de 4 à 6 mois de l'année, ces sols contiennent une nappe d'eau en suspension au-dessus de 50 centimètres de profondeur. Ces sols sont excessivement humides pendant environ 3 mois de l'année, principalement à cause du suintement latéral provenant des affleurements rocheux adjacents. A cause de leur humidité, ils sont rarement cultivés.

L'unité comprend 30 pour cent de sols de peu de profondeur et caillouteux au sommet des collines et d'affleurements rocheux sur les versants.

Unité No. 24 de ressources du sol -
Hautes terres profondément sablonneuses

Cette unité de ressources du sol comprend 929.600 hectares. Elle forme la plus grande partie de la zone de ressources des vallées de la Bénoué et du Logoné supérieurs. Quelques secteurs se trouvent dans la partie la plus au sud de la vallée de la Bénoué moyenne adjacente à l'escarpement d'un plateau. Les formations y sont en général uniformes. Le relief consiste en crêtes inter-fluviales, très larges, en pente douce ou légèrement ondulées et, par endroits, en bas-fonds de peu de profondeur où les sédiments se sont accumulés.

Cette unité comprend 70 pour cent de plinthustalfs. Ces sols sont très profonds, en pente douce et assez bien drainés. Ils présentent une couche de surface sablonneuse ou grasse, d'épaisseur moyenne et contenant de nombreuses concrétions de gravier ferrugineux. La sous-couche est épaisse, grasse et peu perméable et elle contient plus de 50 pour cents de fragments de "plinthite" en agrégat. Ces sols ne sont pas parti-

culièrement fertiles, mais s'ils sont engraisés ils présentent un potentiel allant de modéré à élevé pour la culture du coton et du sorgho. Ils résistent mieux à l'érosion que les mêmes sols sur le versant des collines et ils sont faciles à cultiver à la main.

Des sols sablonneux, de profondeur moyenne, recouvrant des sous-couches durcies, et des sols de basses terres, saturés à peu de profondeur pendant plusieurs mois de l'année, forment 30 pour cent de cette unité. Des couches de minerais de fer affleurent sur les bords des ravins du réseau de drainage. Ces sols sont adjacents au segment de Mayo Rey, à l'est de Tcholliré.

Unité No. 25 de ressources du sol -
Sols graveleux sur les versants des
hautes terres

Cette unité de ressources du sol comprend 534.100 hectares, elle est largement répartie dans toute la vallée de la moyenne Bénoué, particulièrement dans les parties situées le plus au nord et le plus au sud de cette vallée. Les sols de cette unité ne suivent pas de formations régulières, mais leur potentiel pour les cultures est partout le même. Le relief est généralement excessivement accidenté et le matériau mère est le rocher dur.

Cette unité comprend 40 pour cent d'ustropepts de peu de profondeur. Ce sont des sols graveleux que l'on rencontre sur des collines profondément ravinées par des voies de drainage avec des pentes plus ou moins fortes. Ces sols sont peu profonds sur une base de rochers durs. Leur drainage est excessif et ils présentent des horizons sablonneux et gras contenant des pierres et des moellons. Le matériau mère le plus courant dans la région de Garoua est le grès durci. Ces sols

présentent un faible potentiel pour les cultures et le pâturage. Dans quelques secteurs où la population est concentrée, on y cultive du sorgho, mais le rendement est marginal et, généralement, les cultures accélèrent l'érosion.

Cette unité comprend 30 pour cent d'ustrothents de profondeur moyenne. On rencontre ces sols sur des collines et sur la partie inférieure des versants de massifs montagneux. Ils sont excessivement drainés, gras, caillouteux et graveleux. Ces sols sont généralement de profondeur moyenne, mais il n'est pas rare de trouver, à peu de distance, des sols très profonds et d'autres peu profonds. Le matériau mère est généralement le granite et le schiste, mais on rencontre, par endroits, des couches de rochers de minerais de fer durci. Le potentiel de ces sols pour les cultures dépend de leur profondeur et de leur déclivité. On cultive de petites parcelles de ce sol mais il convient mieux au pâturage.

Cette unité comprend 30 pour cent de surfaces rocheuses et divers sols peu profonds ou profonds, y compris des sols ferrugineux érodés et des poches très profondes de sols sablonneux dans d'étroites vallées.

Unité No. 26 de ressources du sol -
Versants raides des montagnes

Cette unité de ressources du sol comprend 495.800 hectares, elle est située directement au nord du plateau de l'Adamaoua. Elle consiste en plusieurs sections isolées qui se distinguent surtout par le fait qu'elles forment des massifs montagneux. On y trouve les sommets les plus élevés de la région à l'étude. L'altitude des pics varie de 1.500 à 2.000 mètres. On n'y rencontre pas de grands plateaux.

Cette unité comprend 70 pour cent d'ustrothents de peu de profondeur et en pente raide. Ces sols sont en pentes plus ou moins prononcées sur le versant des montagnes. Ils se présentent sous forme d'une mince couche de terre entre les rochers et les blocs. Ce sont des sols au drainage excessif et rocailleux. Normalement, le sol est sablonneux et n'a pas été altéré par les intempéries. Il se présente en poches de 20 à 70 centimètres d'épaisseur. Ces sols sont bien protégés contre l'érosion par un tapis de courtes herbes indigènes. Le danger d'érosion est sérieux dans les petites parcelles que l'on utilise pour la culture du sorgho et des légumes. Ces sols présentent un faible potentiel pour le pâturage.

Cette unité comprend 20 pour cent de surfaces rocheuses. On les rencontre sur les versants très raides des montagnes et sur les plus hauts sommets, raboteux et couverts de rochers. La couche de surface comprend, normalement, de 50 à 80 pour cent de fragments de roc dur. On trouve, entre les blocs rocheux, un sol très fin, graveleux et sablonneux, excessivement drainé et qui possède un très faible potentiel de rétention d'eau. Les surfaces rocheuses présentent un très faible potentiel pour le développement.

Cette unité comprend 10 pour cent de sols de peu de profondeur, gras et moins rocailleux dans les vallées. Ces sols présentent une sous-couche légèrement argileuse et ils sont parfois inondés.

Unité No. 27 de ressources du sol -
Bordures raides et caillouteuses des
plateaux

Cette unité de ressources du sol couvre tout le plateau d'Adamaoua et le limite au nord. Elle comprend 535.000

hectares. Le relief est très accidenté. Cette unité de ressources s'étend des pentes supérieures du plateau jusqu'aux pentes au pied de l'escarpement. Ces pentes sont complexes et les eaux de ruissellement les ont profondément ravinées.

Cette unité comprend 40 pour cent de dystropepts. On les rencontre, répartis sur de petites surfaces, sur les pentes inférieures de vallées étroites. Ces sols consistent en dépôts de profondeur moyenne reposant sur des rochers très durs et compacts. Les pentes sont très accentuées, les sols sont pierreux et leur drainage est excessif. La couche de surface est grasse et graveleuse et la sous-couche contient tant soit peu plus d'argile mais elle est de perméabilité moyenne. Bien que ces sols soient les plus productifs de cette unité de ressources, leur potentiel demeure faible à cause de leur capacité minimale de rétention d'eau et du sérieux danger d'érosion. Le rendement des cultures annuelles est marginal.

Cette unité comprend 30 pour cent d'ustrothents, de peu de profondeur et en forte pente. On les rencontre surtout à mi-pente, dans des endroits découverts où peu de sol peut s'accumuler. Les pentes sont plus ou moins prononcées. Ces sols sont sablonneux ou gras, grossièrement fragmentés et leur drainage est excessif; ils sont peu profonds bien que l'on rencontre, entre les rocs, des poches qui peuvent atteindre des profondeurs de 70 centimètres. Le sérieux risque d'érosion, la très faible capacité de rétention d'eau et la teneur très basse en éléments nutritifs font que ces sols présentent un faible potentiel pour le développement.

Cette unité comprend, au pied des pentes, des sols gras, profonds et en

pente douce et des surfaces rocheuses escarpées, qui forment 30 pour cent de cette unité et qui ne conviennent que comme habitat pour les animaux sauvages.

Unité No. 28 de ressources du sol - Versants supérieurs des plateaux

Cette unité de ressources du sol comprend 392.600 hectares répartis sur de vastes surfaces dans la zone de ressources des Hauts Plateaux. Sa topographie consiste essentiellement en bordures convexes et en longues pentes douces qui se terminent en forts escarpements. Ces sols sont surtout ondulés, en collines de peu de hauteur et se trouvent sur les larges plateaux du "deuxième niveau" du plateau, où l'altitude varie entre 800 et 1.500 mètres.

Cette unité comprend 60 pour cent de paleustults. Ils sont principalement situés dans les prolongements à l'est du plateau. Ces sols sont très profonds, ondulés et bien drainés. Ils présentent une mince couche argileuse de surface et une sous-couche argileuse, épaisse, rougeâtre et peu perméable. Bien que les caractéristiques physiques de ces sols conviennent à la culture, leur rendement est faible par suite d'un lessivage prononcé des bases. Ces sols présentent un potentiel pour beaucoup d'utilisations, y compris les arbres fruitiers, les produits forestiers, une grande variété de cultures annuelles et la canne à sucre, ainsi que pour leur développement en pâturages.

Cette unité comprend 20 pour cent de haplustults. Ces sols se trouvent dans la partie sud de la région à l'étude, dans des secteurs à l'est de Mbé au relief fortement raviné. Ces sols sont profonds, doucement ondulés et bien drainés. Ils présentent une couche de surface mince et grasse et une sous-couche argileuse, brunâtre, d'épaisseur moyenne et peu perméable. La teneur en

base de ces sols est plus élevée que celle des paleustults et ils sont passablement productifs. Le grave risque d'érosion, si ces sols ne sont pas protégés, et une circulation restreinte de l'eau dans les sols, présentent des obstacles sérieux à leur utilisation. Si on contrôle l'érosion, ils présentent un potentiel modéré pour les cultures.

Cette unité comprend 20 pour cent de sols semblables reposant sur une couche de minerais de fer durci qui affleure en de nombreux endroits, de sols en forte pente et peu profonds et de sols caillouteux d'une profondeur moyenne.

Unité No. 29 de ressources du sol - Sommets des plateaux

Cette unité de ressources du sol comprend 122.400 hectares dans la zone de ressources des Hauts Plateaux, à l'est de Ngaoundéré. Son altitude dépasse 1.000 mètres. On rencontre, sur le grand plateau, des bassins de peu de profondeur, aux pentes douces, dans lesquels l'humidité est idéale.

Cette unité comprend 70 pour cent de tropohumults. Ces sols sont très profonds et bien drainés, ils présentent une couche de surface mince et grasse et une sous-couche argileuse, très épaisse, peu perméable et contenant beaucoup de dépôts de ruissellement. D'une manière générale, la teneur en matières organiques est de plus de 3 pour cent dans la couche de surface. Le matériau mère est normalement de la roche basique ignée, du basalte, par exemple. Ces sols présentent un rapport sol/eau optimal, leur teneur en base est convenable et ils sont très productifs. Bien que l'on ait surtout utilisé ces sols du plateau d'Adamaoua comme pâturages, ils présentent un potentiel pour beaucoup d'utilisations. Le risque d'érosion

ne présente pas un obstacle important et ces sols possèdent un potentiel élevé pour la culture de diverses herbes annuelles et vivaces et de plantes ligneuses.

Cette unité comprend 30 pour cent de sols très profonds, excessivement lessivés, dans les voies de drainage, et de sols en pente forte, d'une profondeur moyenne et présentant des affleurements de rochers.

Propriétés des sols affectant l'utilisation des terres: On donne, dans le tableau 9, une évaluation des propriétés des sols et des caractéristiques de site qui affectent la réaction des sols dans des cas divers d'utilisation de la terre. Dans la description des unités de ressources du sol (voir aussi le tableau 24 dans la section intitulée "Potentiel pour des cultures choisies"), on considère ces propriétés et ces caractéristiques dans le classement du potentiel des sols pour les cultures.

On base ces évaluations sur les données disponibles, pratiques et de laboratoire, et aussi sur des données que l'on n'a pas encore publiées. Dans le glossaire, on définit les termes employés pour les titres et dans le texte.

Classement des sols: On a d'abord classé les sols pour comparer leurs caractéristiques significatives et mettre en ordre les faits connus sur chaque type de sol prédominant. Ce procédé a démontré les rapports entre un sol et un autre, ainsi qu'avec l'environnement tout entier et a permis de comprendre la réaction des sols. De cette manière, on a pu projeter d'autres utilisations et prévoir les réponses à la gestion.

Pour un emploi efficient des données sur le sol que l'on trouve dans ce rapport, on recommande (1) de bien étudier

le classement, (2) de consulter la carte de ressources du sol afin de mettre en rapport les potentiels et les limites des sols avec les emplacements géographiques et (3) d'appliquer à des problèmes précis ou à des plans de projets, les connaissances acquises grâce à la recherche et à l'expérience.

On a emprunté au "Soil Taxonomy", manuel d'agriculture No. 436 du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, le système taxinomique dont on s'est servi pour le développement de la carte de ressources et la légende des unités. On emploie ce système dans tous les Etats-Unis et dans beaucoup d'autres pays. Il définit les classes de sols en fonction de propriétés que l'on peut observer ou mesurer. Les propriétés choisies sont essentiellement celles qui permettent de grouper ensemble des sols dont la genèse est semblable. La genèse, ou l'origine des sols, n'apparaît pas dans la définition des classes, c'est sur elle que les classes sont fondées. Ce système fait appel à une nomenclature de connotation. Cependant, une explication complète du système de classement irait au-delà de la portée de cet inventaire de ressources.

Dans cette étude, on emploie trois niveaux de classement pour le placement et l'appellation des unités de sol. En commençant par le niveau le plus large d'acceptation, les catégories permettent la création de sous-divisions et l'augmentation de la précision du classement; c'est ainsi que la légende de l'étude comprend 5 ordres, 11 sous-ordres et 18 grands groupes. Pour distinguer des caractéristiques de sol affectant d'une manière significative les utilisations agricoles des sols, on emploie un quatrième niveau de classement consistant en stades de grands groupes. Comme exemples de ces caractéristiques, on peut citer: la

TABLEAU 9 - ESTIMATION DES PROPRIETES DU SOL AFFECTANT L'UTILISATION DES TERRES

Symbole cartographique et unité de renseignements du sol	Profondeur du sol	Déclivité	Drainage	Texture et réaction du sol		Perméabilité	Capacité de rétention d'eau	Teneur en sodium	Potentiel de contraction-expansion	Degré de fertilité de cultures non-irriguées
				Couche de surface	Sous-couche					
1. Dépôts des rives du Tchad: Natraqualfs inondés	profondeur moyenne	pente douce	assez mal drainé	moyennement grossière; neutre	moyennement fine; très fortement alcaline	très lente	faible	élevée	faible	faible
Tropaquepts inondés	profond	pente douce	assez mal drainé	grossière; neutre	moyenne; moyennement alcaline	moyenne	moyenne	faible	faible	moyen
2. Crêtes sodiques et dépressions humides: Natraqualfs inondés	profondeur moyenne	pente douce	assez mal drainé	moyennement grossière; neutre	moyennement fine; très fortement alcaline	très lente	faible	élevée	faible	très faible
Pellusterts inondés	très profond	plat	mal drainé	fine; légèrement acide	fine; neutre	très lente	élevée	faible	élevé	très élevé
3. Sols humides dans les larges dépressions: Tropaqualfs inondés	très profond	plat	très mal drainé	fine; légèrement acide	fine; neutre	très lente	élevée	faible	élevé	élevé
4. Dépôts sur les berges: Fluvaquents	très profond	pente douce	assez mal drainé	moyennement grossière; légèrement acide	moyenne; neutre	moyenne	moyenne	faible	faible	moyen
Fluvaquents inondés	profond	plat	très mal drainé	moyenne; moyennement acide	moyenne; moyennement acide	faible	élevée	faible	faible	moyen
5. Plaines vertix alluviales: Pellusterts inondés	très profond	plat	mal drainé	fine; légèrement acide	fine; neutre	très lente	élevée	faible	élevé	très élevé

TABLEAU 9 (suite)

6. Routes d'inondations et épanchages alluviaux: Pellusterts inondés	très profond	plat	mal drainé	fine; légèrement acide	fine; neutre	très lente	élevée	faible	élevé	très élevé
	Fluvaquents inondés	profond	très mal drainé	moyennement grossière; moyennement acide	moyenne; moyennement acide	lente	élevée	faible	faible	moyen
7. Sols sodiques: Natraqualfs	profondeur moyenne	pente douce	assez bien drainé	moyennement grossière; neutre	fine; très fortement alcaline	très lente	faible	élevée	faible	faible
	Tropaquents	très profond	plat	mal drainé	moyenne; neutre	moyenne; fortement alcaline	moyenne	élevée	---	faible
8. Sols sodiques érodés et vertils: Natraqualfs érodés	profondeur moyenne	pente douce	assez bien drainé	fine; moyennement alcaline	fine; très fortement alcaline	très lente	faible	élevée	faible	faible
	Pellusterts érodés	profondeur moyenne	pente douce & mardérée	bien drainé	fine; moyennement alcaline	fine; moyennement alcaline	très lente	moyenne	faible	élevé
9. Sols gras sur couches ferrugineuses: Haplustalfs de profondeur moyenne	profondeur moyenne	ondulations douces	bien drainé	moyennement grossière; légèrement acide	fine; très fortement acide	lente	moyenne	faible	moyen	moyen
	Tropaqualfs en dépression	profondeur moyenne	plat	assez mal drainé	moyenne; légèrement acide	fine; fortement acide	très lente	moyenne	faible	moyen
10. Terrasses basses collinaires et sablonneuses Ustropepts	profond	pente douce	drainage un peu excessif	grossière; moyennement acide	grossière; neutre	rapide	faible	---	faible	moyen
	Tropaquents	très profond	plat	mal drainé	moyenne; neutre	moyenne; fortement alcaline	moyenne	élevée	---	faible
11. Dunes et dépressions: Ustropepts	profond	pente douce	drainage un peu excessif	grossière; moyennement acide	grossière; neutre	rapide	faible	---	faible	moyen

TABLEAU 9 (suite)

Tropequents frondés	profond	plat	très mal drainé	moyenne; moyennement acide	moyenne; moyennement acide	lente	moyenne	---	faible	moyen
12. Hautes terres ondulées et vertix:										
Chromusterts	profondeur moyenne	pente douce	assez bien drainé	fine; moyennement alcaline	fine; moyennement alcaline	lente	moyenne	faible	élevé	très élevé
Pellusterts	profond	plat	mal drainé	fine; neutre	fine; fortement alcaline	très lente	élevée	faible	élevé	élevé
13. Basses terres vertix et plates:										
Pellusterts	profond	plat	mal drainé	fine; légèrement acide	fine; moyennement alcaline	très lente	élevée	faible	élevé	élevé
Chromusterts	profondeur moyenne	pente douce	assez bien drainé	moyenne; moyennement alcaline	fine; moyennement alcaline	lente	moyenne	faible	élevé	très élevé
14. Bas de versants et dépôts de sédiments:										
Ustifluents	très profond	pente douce	un peu excessivement drainé	mouvement grossière; moyennement acide	mouvement grossière; légèrement acide	rapide	moyenne	---	faible	moyen
Ustipsamments	très profond	moyenne	drainage excessif	grossière; légèrement acide	grossière; graveleuse; neutre	rapide	faible	---	faible	moyen
15. Sols peu profonds des plateaux et des versants raides:										
Ustorthents peu profonds en pente douce	peu profond	pente douce	assez bien drainé	mouvement grossière; légèrement acide	mouvement grossière; fortement acide	rapide	faible	---	faible	moyen
Ustorthents peu profonds en forte pente	peu profond	forte pente	drainage excessif	grossière; caillouteuse; légèrement acide	mouvement grossière; caillouteuse; neutre	rapide	faible	---	faible	moyen
16. Versants en terrasses										
Ustorthents peu profonds en terrasses		forte pente	drainage excessif	grossière; caillouteuse; légèrement acide	mouvement grossière; caillouteuse; neutre	rapide	faible	---	faible	moyen

TABLEAU 9 (suite)

Surfaces rocheuses	sans ou très peu profond	très forte	drainage excessif	grossière; graveleuse et caillouteuse; légèrement acide	neutre	---	faible	---	faible	---
17. Sols sablonneux des hautes terres:										
Paleustalfs	très profond	pente douce	assez bien drainé	grossière; neutre	moyennement fine; moyennement acide	moyenne	élevée	---	faible	moyen
Haplustalfs profonds	profond	ondulations douces	bien drainé	moyennement grossière; neutre	moyennement fine; graveleuse; moyennement acide	moyenne	moyenne	---	faible	moyen
18. Sols sablonneux et collines rocailleuses:										
Paleustalfs	très profond	pente douce	assez bien drainé	grossière; neutre	moyennement fine; moyennement acide	moyenne	élevée	---	faible	moyen
Ustropepts peu profonds	peu profond	forte pente	drainage excessif	moyennement grossière; caillouteuse; neutre	moyenne; caillouteuse; moyennement acide	rapide	faible	---	faible	élevé
19. Sols sodiques et vertix des basses terres:										
Tropepts	très profond	plat	mal drainé	moyenne; neutre	moyenne; fortement alcaline	moyenne	élevée	---	faible	élevé
Pellusterts	très profond	plat	mal drainé	fine; légèrement acide	fine; moyennement alcaline	très lente	élevée	élevée à 100 c. de profondeur	élevé	élevé
Natraqualfs	profond	plat	mal drainé	moyennement grossière; neutre	fine; fortement alcaline	très lente	moyenne	élevée	faible	faible
20. Dépôts des rivières:										
Ustifluents inondés	très profond	plat	assez mal drainé	moyennement grossière; neutre	stratifiée; moyennement alcaline	moyenne	moyenne	---	faible	moyen
Pellusterts inondés	très profond	plat	très mal drainé	fine; légèrement acide	fine; neutre	très lente	élevée	faible à moyenne	élevé	très élevé
21. Sols à assiette argileuse des basses terres:										
Tropequalfs en pente douce	profond	pente douce	assez mal drainé	moyenne; moyennement alcaline	fine; neutre	très lente	moyenne	---	moyen	élevé

TABLEAU 9 (suite)

22. Sols peu profonds des hautes terres: Haplustalfs peu profonds	peu profond	pente douce	bien drainé	moyenne, graveleuse; moyennement alcaline	fine; moyennement alcaline	lente	faible	---	faible	moyen
23. Complexe de vallées et collines: Haplustalfs profonds	profond	pente douce à ondulations douces	bien drainés	moyennement grossière; neutre	moyennement fine; moyennement acide	moyenne	moyenne	---	faible	moyen
Tropaquepts	profond	pente douce	assez mal drainé	moyennement grossière; neutre	moyennement neutre	lente	moyenne	---	faible	moyen
24. Hautes terres profondément sablonneuses: Plinthustalfs	très profond	pente douce	assez bien drainé	moyennement grossière, graveleuse; neutre	moyennement fine, graveleuse; moyennement acide	lente	élevée	---	faible	moyen
25. Sols graveleux sur les versants des hautes terres: Ustropepts peu profonds	peu profond	forte pente	drainage excessif	moyennement grossière, caillouteuse; neutre	moyennement fine, caillouteuse; moyenne	moyenne	faible	---	faible	moyen
Ustorthents de profondeur moyenne	profondeur moyenne	pente moyenne	drainage excessif	moyennement grossière, graveleuse neutre	moyennement grossière; moyennement alcaline	rapide	moyenne	---	faible	moyen
26. Versants raides des montagnes: Ustorthents peu profonds, escarpés	peu profond	forte pente	drainage excessif	grossière, caillouteuse; légèrement acide	moyennement grossière, caillouteuse; moyennement acide	rapide	faible	---	faible	moyen
Surfaces recheuses	sans ou très peu profond	très forte pente	drainage excessif	grossière, graveleuse, caillouteuse; légèrement acide	neutre	---	faible	---	faible	---

TABLEAU 9 (suite)

27. Bordures raides et caillouteuses des plateaux: Dystropepts	profondeur moyenne	forte pente	drainage excessif	moyenne; caillouteuse; fortement acide	mouvement fine; caillouteuse; légèrement acide	moyenne	moyenne	---	faible	moyen
	Ustorthents peu profonds, escarpés	peu profond	forte pente	drainage excessif	mouvement grossière; caillouteuse; légèrement acide	mouvement grossière; caillouteuse; neutre	rapide	faible	---	faible
28. Versants supérieurs des plateaux: Paleustults	très profond	ondulée	bien drainé	moyenne; très fortement acide	fine; fortement acide	lente	élevée	---	faible	faible
	Haplustults	profond	forte pente	bien drainé	moyenne; très fortement acide	fine; fortement acide	lente	élevée	---	faible
29. Sommets des plateaux: Tropohumults	très profond	forte pente	bien drainé	moyenne; très fortement acide	mouvement fine; mouvement acide	lente	élevée	---	faible	moyen

penne, la profondeur du sol et les possibilités d'inondations. On se sert, dans la légende, de 35 stades de grands groupes.

On donne, ci-dessous, la clef du classement des unités taxinomiques dans la région à l'étude. On n'a pas l'intention de définir complètement chaque classe taxinomique grâce à cette clef, elle sert simplement à cataloguer les traits morphologiques important distinguant un sol d'un autre. Dans certaines définitions, on a fait entrer d'autres caractéristiques des sols aidant à leur identification. Comme les tropaquepts et les haplustalfts ne sont les composants prédominants d'aucune unité, aucune unité de sol ne porte leur nom. Les surfaces rocheuses consistent en secteurs dépourvus de sol et où les rochers sont à nu et en secteurs où les sols sont très peu profonds, ces sols sont surtout des inceptisols ou des entisols.

ALFISOLS - Sols dont la teneur en base est de moyenne à élevée et dont la sous-couche présente une accumulation d'argile.

Aqualfts: Alfisols dont certaines couches, ou toutes les couches, sont continuellement saturées pendant plusieurs mois de l'année; ces sols sont gris ou marbrés ou contiennent des concrétions de fer et de manganèse.

Natraqualfts - Alfisols avec une sous-couche fortement alcaline. Les natraqualfts représentés sur la carte de la région à l'étude comprennent des sols dans:

Unité No. 7 de ressources du sol - Natraqualfts avec tropaquents;

Unité No. 8 - Natraqualfts érodés avec pellusterts érodés;

Unité No. 2 - Natraqualfts inondés avec pellusterts inondés;

Unité No. 1 - Natraqualfts inondés avec tropaquepts inondés.

Tropaqualfts - Alfisols dont les températures moyennes hivernales et

estivales ne varient pas de plus de 5° C.

Unité No. 21 - Tropaqualfts en pente douce;

Unité No. 3 - Tropaqualfts inondés. Ustalfts: Alfisols dont certaines couches, ou toutes les couches, sont sèches pendant de longues périodes après la saison des pluies

Plinthustalfts - Ustalfts dont les couches inférieures se composent surtout de plinthite; sols très profonds avec sous-couche grasse.

Unité No. 24 - Plinthustalfts. Paleustalfts - Ustalfts avec une sous-couche épaisse et argileuse; sols très profonds avec une sous-couche rougeâtre.

Unité No. 17 - Paleustalfts avec haplustalfts profonds;

Unité No. 18 - Paleustalfts avec ustropepts peu profonds.

Haplustalfts - Ustalfts de peu profonds à très profonds, présentant une sous-couche mince, grasse ou argileuse.

Unité No. 22 - Haplustalfts peu profonds;

Unité No. 9 - Haplustalfts de profondeur moyenne avec tropaqualfts en dépression;

Unité No. 23 - Haplustalfts profonds avec tropaquepts.

ENTISOLS - Sols présentant peu ou point de preuves de développement des couches pédogéniques.

Aquents - Entisols mouillés pendant de longues périodes, ils sont gris et marbrés

Fluvaquents - Aquents dont la teneur en matières organiques décroît avec la profondeur.

Unité No. 4 - Fluvaquents avec fluvaquents inondés.

Tropaquents - Aquents dont les températures moyennes estivales et hivernales de varient pas de plus de 5° C.

Unité No. 19 - Tropaquents avec pellusterts et natraqualfts.

Fluents: Entisols présentant des couches stratifiées et des dépôts non-stabilisés.

Ustifluents - Fluents dont certaines couches, ou toutes les couches, sont sèches pendant de longues périodes après la saison des pluies.

Unité No. 14 - Ustifluents avec ustipsamments;

Unité No. 20 - Ustifluents inondés avec pellusterts inondés.

Psamments: Entisols dont les sous-couches sont épaisses et sablonneuses.

Ustipsamments - Psamments dont certaines couches, ou toutes les couches, sont sèches pendant de longues périodes après la saison des pluies.

Orthents: Entisols sans épaisse couche sablonneuse et qui ne sont pas stratifiés et possèdent des dépôts non-stabilisés.

Ustorthents - Orthents dont certaines couches, ou toutes les couches, sont sèches pendant de longues périodes après la saison des pluies.

Unité No. 15 - Ustorthents, peu profonds, en pente douce avec ustorthents, peu profonds, en pente raide;

Unité No. 26 - Ustorthents, peu profonds, en pente raide, avec surfaces rocheuses;

Unité No. 16 - Ustorthents, peu profonds, en terrasses, avec surfaces rocheuses.

INCEPTISOLS - Sols dans lesquels il est difficile de différencier les couches.

Aquepts: Inceptisols dans lesquels toutes les couches sont saturées pendant de brèves périodes, les couches inférieures étant saturées pendant de longues périodes; ils sont gris et marbrés.

Tropaquepts - Aquepts dont les températures moyennes hivernales et estivales ne varient de pas plus de 5° C.

Tropepts: Inceptisols dont les températures moyennes hivernales et estivales ne varient pas de plus de 5° C.

Ustrophepts - Tropepts dont certaines couches, ou toutes les couches, sont sèches pendant de longues périodes après la saison des pluies et dont la sous-couche présente une saturation de base de 50 pour cent ou supérieure à 50 pour cent.

Unité No. 10 - Ustrophepts avec tropaquets;

Unité No. 11 - Ustrophepts avec tropaquets inondés;

Unité No. 25 - Ustrophepts, peu profonds avec ustorthents de profondeur moyenne.

Dystrophepts - Tropepts en pente présentant une saturation de base relativement moyenne.

Unité No. 27 - Dystrophepts avec ustorthents peu profonds, en pente raide.

ULTISOLS - Sols ayant une faible teneur en base et présentant une sous-couche d'argile accumulée.

Humults: Ultisols présentant une teneur élevée en matières organiques; sols dont la sous-couche est constamment humide sauf de courtes périodes pendant la saison sèche.

Tropohumults - Humults dans lesquels la sous-couche contient une assez grande quantité de minéraux sensibles aux intempéries et dont les températures moyennes hivernales et estivales ne varient pas de plus de 5° C; ces sols proviennent d'un matériau mère basaltique sur les sommets de plateaux dont l'altitude dépasse 1.000 mètres.

Unité No. 29 - Tropohumults.

Ustults: Ultisols présentant une teneur faible en matières organiques et qui sont continuellement secs pendant de longues périodes.

Paleustults - Ustults présentant une épaisse sous-couche argileuse contenant très peu de minéraux sensibles aux intempéries; sols très profonds avec sous-couche rougeâtre.

Unité No. 28 - Paleustults avec haplustults.

Haplustults - Ustults profonds avec sous-couche argileuse et jaunâtre.

VERTISOLS - Sols argileux présentant, quand ils sont secs, des fissures larges et profondes.

Usterts: Vertisols qui perdent graduellement leur humidité pendant une longue saison sèche.

Chromusterts - Usterts avec une couche de surface d'un brun grisâtre.

Unité No. 12 - Chromusterts avec pellusterts.

Pellusterts - Usterts avec une couche de surface d'un gris sombre.

Unité No. 13 - Pellusterts avec chromusterts;

Unité No. 5 - Pellusterts inondés;

Unité No. 6 - Pellusterts inondés avec flavaquents inondés.

Communauté naturelle de plantes

Une communauté naturelle de plantes, ou site d'habitat, est une association potentielle de plantes particulières à un site déterminé et en bonne gestion.

La communauté existante de plantes peut différer considérablement du potentiel de communauté naturelle de plantes par suite de la manière dont elle a été gérée dans le passé. En utilisant et en gérant convenablement le site d'habitat, on peut rétablir, à la longue, la communauté potentielle de plantes.

On emploie fréquemment d'autres expressions pour désigner une communauté naturelle de plantes, on peut l'appeler: végétation de climax, communauté potentielle de plantes indigènes ou communauté potentielle de plantes.

On peut rencontrer la même communauté naturelle de plantes sur plus d'un site d'habitat. Cependant, dans la région à l'étude, chacun des seize sites

d'habitat présente une communauté naturelle de plantes qui lui est particulière. On donne, dans le tableau 10, les espèces formant les communautés, existantes ou potentielles, de plantes dans chaque site d'habitat.

La carte, qui se trouve à la fin de cet ouvrage, indique l'emplacement des groupes de communautés naturelles de plantes ou groupes de sites d'habitat de la région à l'étude. Pour déterminer ces groupes, on s'est servi de la carte d'unités de ressources du sol (groupements des sols) et d'observations faites sur place. On doit remarquer que 3 des communautés naturelles de plantes apparaissent chacune combinée à une autre communauté naturelle de plantes.

Ressources en eau

Dans cette section, on discute séparément de trois aspects principaux des ressources en eau: les chutes de pluies, l'eau de surface et l'eau souterraine. On y discute également de l'irrigation, du drainage et de la qualité de l'eau.

A part la déperdition causée par l'évaporation et la transpiration des plantes, l'eau de pluie devient soit de l'eau de ruissellement qui coule jusqu'aux bassins de la région à l'étude, ou elle devient de l'eau souterraine après avoir été absorbée par le sol. La partie de la région à l'étude située dans les basses terres du bassin du Tchad comprend un volume important d'eau. L'eau se présente sous forme de débordements par dessus les berges des grandes plaines alluviales du système fluvial du Logoné et du Chari qui transporte, annuellement, environ 45 milliards de mètres cubes d'eau; cette eau provient des hautes terres humides et tropicales de la République Centrafricaine et elle se déverse dans le réservoir du Tchad

TABLEAU 10 - COMMUNAUTE NATURELLE DE PLANTES ET EVALUATION DES RENDEMENTS

Communauté de plantes	Sites d'habitat		Zones de ressources	Unité de ressources	Sols	Espèces caractéristiques de la communauté de plantes et rendements estimés			
	No.	Nom				Composition actuelle	Rendement estimé	Composition potentielle	Rendement estimé
1	1-A	savane découverte et sablonneuse	A,B,C	8,4	profonds, gras, sableux avec couches grasses dans tout le profil	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum espèces de ctenium erogrostis tremula espèces d'acacia combretum glutinosa herbes annuelles espèces d'aristida	<u>kg/hect</u> 500-1.000	andropogon gayanus espèces de pennisetum espèces de ctenium espèces d'acacia	1.000-2.000
	1-B	sodique	A,C	7,1,2	fortement alcalins, érodés, argileux; presque plats en secteurs restreints	espèces d'acacia herbes annuelles	100-500	espèces d'acacia hyperrhenia rufa espèces d'aristida espèces de seteria an. eragrostis robusta	500-1.000
2	2	plaine d'inondations	B	3	presque plats, argileux; inondés 4 à 5 mois par an	hyperrhenia rufa sporobolus pyramidalis seteria palififusca rottobellia exoltata sorgho annuel	6.000-8.000	oryza barthii hyperrhenia rufa echinochloa pyramidalis sporobolus pyramidalis vivaces	8.000-10.000
3	3-A	savane caillouteuse et limoneuse	C,F,G	22,9, 15	avec couches de surface caillouteuse, grasse; de très à peu profonds en pente	hyperrhenia rufa espèces d'eragrostis espèces d'aristida acacia senegal balanites aegyptica	2.000-3.000	hyperrhenia rufa andropogon gayanus espèces de pennisetum acacia senegal balanites aegyptica	2.500-4.000

TABLEAU 10 (suite)

	3-B	savane ferrugineuse rouge	F,C	23	rouge foncé, sablonneux, gras; en pente douce, assiette ferrugineuse durcie	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus cymbopogon proximus ctenium canadensis espèces d'aristida espèces d'acacia espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	2.000-3.500	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus ctenium canesiens espèces d'acacia espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	2.500-4.000
4	4	savane profonde et limoneuse	E,G	24,17	avec couche de surface de moyennement à très profonde, grasse, en pente douce	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus cymbopogon proximus ctenium canesiens espèces d'aristida espèces d'acacis espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	3.000-5.000	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus ctenium canesiens espèces d'acacia espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	3.500-6.000
5	5	pré	E	19	humides de basses terres	hyperrhenia rufa herbes annuelles espèces de cyprès espèces de panicum	5.000-7.000	andropogon gayanus echinochloa pyramidalis sporobolus pyramidalis hyperrhenia rufa espèces de panicum espèces de cyprès	6.000-8.000
6	6	fond de rivière	E	20	alluviaux de plaines d'inondations, dépôts de rivière; inondés de 4 à 5 mois par an	hyperrhenia rufa herbes annuelles espèces de cyprès schizachyrium brevifolium espèces de panicum espèces de seteria espèces de mimosa	5.000-7.000	andropogon gayanus hyperrhenia rufa echinochloa pyramidalis espèces de panicum espèces de mimosa	6.000-8.000

TABLEAU 10 (suite)

7	7	savane alluviale et granitique	D	14	colluvions au pied de versants & plaines de dépôts de rivières; d'origine granitique	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum eragrostis robusta herbes annuelles espèces de ficus balanites aegyptica acacia albida acacia seyel acacia senegal acacia tortilis combretum glutinosum	600-1.200	hyperrhenia rufa heteropogon centartus andropogon gayanus espèces d'aristida espèces de ficus balanites aegyptica espèces d'acacia	1.000-2.000
8	8-A	versants rocaillieux et peu profonds	D	16	peu profonds, limon graveleux sur pentes rocheuses	loudetia togoensis eragrostis tremula espèces d'aristida espèces de ficus balanites aegyptica espèces d'acacia	600-1.200	hyperrhenia rufa heteropogon centartus andropogon gayanus espèces d'aristida espèces de ficus balanites aegyptica espèces d'acacia	1.000-2.000
	8-B	hautes terres des plateaux	D	15	de moyennement à peu profonds, limon graveleux; en pente douce	hyperrhenia rufa seteria palidifusca	1.500-2.500	hyperrhenia rufa andropogon gayanus espèces d'aristida pennisetum pedicellatum	
9	9	savane montagneuse en pente forte	H, I	26, 27	en forte pente avec couche de surface limoneuse, mince & grossière; fréquents affleurement de rocs & minerais de fer	hyperrhenia rufa espèces d'imperata espèces de pennisetum espèces de panicum espèces d'andropogon espèces d'eragrostis anona arena espèces de crossopteryx	3.000-5.000	hyperrhenia rufa andropogon gayanus espèces d'aristida pennisetum pedicellatum	2.500-4.000

TABLEAU 10 (suite)

10	10	savane dense et sablonneuse	C, F	10, 11 25	profonds & sablonneux en ondulations douces sur terrasses éoliennes; limons graveleux & sablonneux sur pente de hautes terres	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus cymbogon proximus ctenium canesiens espèces d'aristida espèces d'acacia espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	3.000-5.000	hyperrhenia rufa pennisetum pedicellatum andropogon gayanus cymbogon proximus ctenium canesiens espèces d'aristida espèces d'acacia espèces de ficus commiphora africana seleracarya bierre	3.500-5.000
11	11	hauts plateaux	I	28, 29	profonds avec mince couche de surface grasse & rougeâtre & mince sous-couche de dépôts vaseux; en pente douce	panicum pharagitods andropogon gayanus hyperrhenia rufa espèces de siteria espèces de pennisetum espèces de sporobolus espèces de bridelia cussonia barteri ficus thonnigii	2.000-5.000	andropogon gayanus espèces de panicum hyperrhenia rufa espèces de pennisetum imperata cylindrica schizachyrium brevifolium cussonia barteri ficus thonnigii	4.000.6.000
1 & 12	12	savane argileuse	A, B, C, F	12, 13 5, 6	argileux de plaines alluviales avec fissures larges et profondes quand secs; relativement plats	espèces d'aristida hyperrhenia rufa seteria annuelles autres herbes annuelles espèces d'acacia combretum glutinosa	800-1.500	andropogon gayanus hyperrhenia rufa seteria palidifusca seteriacommunis espèces d'acacia	
13	13	savane sur assiette d'argile durcie	F	21	argileux, presque plats sur basses terres	anogeissus leiocarpus espèces de terminalia acacia siberiana butyrospermum parkii espèces de combretum	1.000-2.000	hyperrhenia rufa andropogon gayanus anogeissus leiocarpus terminalia siberiana butyrospermum parkii	

On donne, ci-dessous, une liste des documents d'importance concernant ce projet. On trouvera, à la page iv, l'explication des abréviations des organisations mentionnées.

1. Etude de ressources en eau du bassin du Tchad en vue du développement. Par LCBC. Documents particuliers. UNDF/FAO, Yaoundé.
2. Etude détaillée hydro-géologique du Nord du Cameroun. Par LERICI. Echelles des cartes: 1:200.000 et 1:500.000. FED, Yaoundé.
3. Carte d'ensemble hydro-géologique de Garoua. Par ORSTOM. Echelle de 1:500.000. IRCAM, Yaoundé.
4. Carte détaillée hydro-géologique de Maroua-Fort Fourreau. Echelle de 1:500.000. GURC, Direction des Mines et de la Géologie. Yaoundé.
5. Etude détaillée hydro-géologique de la vallée de la Bénoué. Par WAKUTI. Rapports et cartes. FED, Yaoundé.
6. Etude détaillée hydro-géologique de la région de Mandara. Par BRGM. Segments de carte à l'échelle de 1:500.000. FED, Yaoundé.
7. Hydrologie des mayos du Nord-Cameroun: Monographie de la Tsanaga. Par ORSTOM. IRCAM, Yaoundé.

Les chutes de pluies: Dans la région à l'étude, la moyenne annuelle de chutes de pluies varie d'environ 500 millimètres dans la partie nord à 1.500 millimètres dans la partie sud.

Si l'on considère les chutes de pluies comme un élément de ressources, on ne peut les évaluer que dans le cadre de relations complexes, hydrologiques et géologiques. Au Cameroun, le Ministère des Mines et de l'Energie a lancé un programme actif d'enquêtes hydrologiques dans lequel on incorpore le travail de plusieurs groupes sous contrat. Les informations climatologiques

brutes sont déposées au Service Météorologique du Ministère des Mines et de l'Energie à Douala.

Dans la régions à l'étude, beaucoup de stations enregistrent couramment des données météorologiques. En partant d'informations recueillies par environ 6 stations, on peut faire des prédictions météorologiques complètes.

La quantité de pluies diminue à mesure que l'on s'éloigne des limites du sud de la région à l'étude, au voisinage de Ngaoundéré et que l'on s'approche du Tchad, au nord. Des montagnes isolées dans la région du sud de la Bénoué et les hautes terres de Mandara reçoivent plus de pluies, les chutes de pluies augmentant en proportion de l'altitude, mais ces pluies sont locales. Les effets "d'ombre de pluie" modifient normalement ce genre de terrains, mais il n'y a pas suffisamment de preuves, sous forme de points rapportés, pour pouvoir mesurer convenablement ces effets. Les chiffres que l'on donne ci-après indiquent la diminution de la moyenne annuelle de chutes de pluies, sur une courte distance en allant du sud au nord: Ngaoundéré reçoit 1.574 millimètres par an, Garoua, 982 millimètres, Maroua, 804 millimètres et la rive du Tchad, 500 millimètres.

Les effets de la diminution, au cours de l'année, de la chute de pluies, à mesure que l'on s'approche du nord et les effets des changements saisonniers dans ces chutes de pluies, se combinent et causent une diminution dans la production agricole. On doit considérer cette combinaison de variables dans la planification agricole. Par exemple, les rendements réduits des récoltes au cours de la période de 1971 à 1973 furent principalement dus à des pluies insuffisantes en période critique de la croissance des récoltes, plutôt qu'à une sécheresse générale.

On a déterminé les minimums de chutes annuelles de pluies pour les récoltes suivantes: coton, de 700 à 800 millimètres, sorgho, 500 millimètres et millet, 250 millimètres.

Les eaux de surface: La région à l'étude comprend deux grands systèmes fluviaux: la Bénoué et le Logoné (figure 5). Une importante source d'eau se trouve dans de hautes terres, hors de la région à l'étude, et elle cause, dans les basses terres alluviales associées au système fluvial du Logoné-Chari, des inondations saisonnières.

Dans le Nord du Cameroun, la Bénoué forme le secteur supérieur d'un bassin de drainage d'importance du réseau du Niger. Elle coule, d'une manière permanente, sur près de 800 kilomètres, vers le sud-ouest. Au Cameroun, son lit a une longueur de 350 kilomètres. Près de 25 pour cent du bassin hydrographique déversant ses eaux au-delà des frontières du Cameroun se trouve dans le Tchad. La section de ce bassin qui se trouve dans le Cameroun présente des torrents distinctifs, en rayonnement, ayant, dans leur partie supérieure, une pente assez forte pour causer un écoulement rapide des eaux. Le débit varie considérablement et dans les hautes régions l'érosion est sérieuse. Il s'ensuit que de grosses quantités de débris de rochers et de dépôts terreux bloquent le passage des eaux des tributaires. Ceci cause des inondations et le dépôt de sable sur les plaines fertiles des vallées au pied des versants. Le tronçon principal de la Bénoué comprend la Faro et ses affluents, la Mayo-Déou et la Mayo-Godi, la Mayo-Louti et la Mayo-Kébi. Le bassin hydrographique de la Mayo-Kébi est situé principalement dans le Tchad.

Le débit moyen irrégulier de la Bénoué limite la possibilité de son utilisation comme source d'irrigation supplémentaire. Dans les larges bassins allu-

viaux, la fertilité du sol est élevée, mais les inondations et une humidité prolongée limitent leur utilisation. La Bénoué est ouverte à la navigation des péniches en aval de Garoua.

Depuis sa source jusqu'à sa confluence avec le Chari, le Logoné coule sur 900 kilomètres, le Chari, après avoir reçu le Logoné, coule sur 100 kilomètres pour aller se jeter dans le Tchad. Sur 300 kilomètres en amont de sa confluence avec le Chari, le Logoné forme la frontière entre le Tchad et le Cameroun. Ce système fluvial du Nord du Cameroun comprend trois éléments distinctifs: (1) le Logoné supérieur occidental, dont les segments sont la Vina du Nord et la Mbéré; (2) les sous-bassins hydrographiques parallèles aux plaines de Diamaré et (3) la plaine alluviale du bas Logoné et du delta du Logoné-Chari. Le système fluvial du Logoné dans le Nord du Cameroun est en contraste géographique avec celui de la Bénoué, mais l'escarpement des bassins hydrographiques de ses tributaires est semblable.

Les caractéristiques du bassin hydrographique du Logoné supérieur occidental sont les mêmes que celles des sections tributaires du système de la Bénoué. Ces caractéristiques comprennent des débits moyens irréguliers et de sérieux risques d'érosion et de sédimentation.

Les plaines de Diamaré consistent essentiellement en un assez grand nombre de petits sous-bassins hydrographiques, en longueur, et parallèles à la large plaine alluviale du Logoné. Ces sous-bassins hydrographiques déversent les eaux de ruissellement et déposent des sédiments dans un réseau de dépôts en forme d'éventail. Ces éventails atteignent près de 2.000 kilomètres carrés et comprennent les sous-bassins hydrologiques de la Mayo-Ngassa, la Mayo-Boula et la Mayo-

Tsanaga. Le bassin de la Mayo-Tsanaga présente les caractéristiques hydro-géologiques suivantes qui sont typiques des autres sous-bassins: (1) un débit de flot de crue intermittent et d'une grande ampleur, (2) disparition des caractéristiques du lit dans les régions en aval et (3) dépôt de grandes quantités de sédiments dans la vaste plaine d'inondations. On rencontre un débit continu en juillet et des inondations soudaines en août et en septembre. Entre octobre et mai, le débit de surface diminue graduellement et finalement disparaît, laissant des zones d'eau peu profondes et très utiles.

La partie inférieure du Logoné consiste en une large plaine plate qui était jadis le fond du Tchad. Une légère augmentation dans le débit moyen de l'écoulement produit une inondation par dessus les berges, tout d'abord dans le voisinage de Yaouga et ensuite dans les régions en aval. Ceci permet à l'eau de s'étaler sur la grande plaine alluviale au-delà des berges naturelles. Il s'ensuit une inondation très étendue et une grande quantité d'eau est ainsi sujette à l'évaporation. Avec une augmentation excessive d'eau aux sources, l'eau est détournée à travers le bas anticlinal, par effusion naturelle, jusqu'au système fluvial de la Bénoué, par l'intermédiaire de la Mayo-Kébi. On estime à 40 millions de mètres cubes, la perte annuelle en eau d'alimentation du Logoné.

Le débit du Logoné, au voisinage de Yagoua, est la base d'une production importante de riz irrigué. Le niveau peu élevé du débit, que l'on rencontre en mars et en avril, produit, en aval, une source d'eau sur laquelle on peut compter pour l'irrigation en saison sèche. L'inondation de la plaine alluviale atteint couramment des hauteurs de 80 à 120 millimètres pour une période allant de 3 à 6 mois, dans les espaces étendus, elle est continue dans les dépressions

sans issue; ceci fournit l'eau pour une industrie importante de la pêche et une source de produits alimentaires pour une population relativement importante.

On donne, ci-dessous, le débit d'eau à plusieurs endroits de la région à l'étude.

Débit d'eau à des points choisis
(millimètres cubes par seconde)

<u>Rivière</u>	<u>Station</u>	<u>Basses eaux</u>	<u>Stade de crue</u>
Système de la Bénoué:			
Bénoué	Garoua	1	2.375
Système du Logoné:			
Vina	Wakwa	7	164
Kalliao	Maroua	souter- raines	228
Tanaga	Bogo	souter- raines	210
Logoné	Yagoua	50	905
Logoné	Kousséri	45	920

Les eaux souterraines: Les enquêtes hydro-géologiques au Cameroun et particulièrement dans le Nord du Cameroun, ont été fragmentaires pendant la période coloniale tout autant que depuis l'indépendance. On n'a pas effectué d'études sur une échelle assez grande pour permettre une planification régionale. La difficulté que l'on a pour creuser des trous de sondage dans une sous-couche où la roche dure prédomine et l'incapacité de financer les études d'exploration, sont les principaux obstacles, que l'on rencontre, à un programme pratique de développement. Le Ministère des Mines et de l'Energie a mis en oeuvre une étude complète des ressources en eau souterraine du Nord du Cameroun sous la direction de l'UNDF et des données préliminaires sont maintenant disponibles.

Aujourd'hui, les enquêtes entreprises

conduisent aux généralisations suivantes :

1. Les ressources en eau souterraine sont inexistantes ou impossibles à développer dans les régions de relief élevé où une couche de terre, non-stabilisée et peu profonde, repose sur une sous-couche solide de roches cristallines. Ce matériau présente peu de veines et de stratifications.
2. A une altitude de moins de 250 mètres et dans la région d'affleurements de grès éotacés, dans les secteurs les plus bas du bassin de la Bénoué, les possibilités de ressources en eau souterraine, à peu de profondeur, sont moyennes.
3. Les surfaces en biais d'érosion, adjacentes aux hautes terres de Mandara et sur les pentes en aval de ces hautes terres -- les régions de Gidigis et Mindif et dans la pénélaine au nord-est de Mora -- ne présentent pas de possibilités appréciables pour le développement de ressources en eau souterraine.
4. La région que l'on identifie comme étant un ancien lit du Tchad et qui est généralement caractérisée par le "cordon" de dunes de dépôts, allant de Yagoua vers le nord-ouest jusqu'à Limani, présente des possibilités qui augmentent en allant vers le nord jusqu'aux rives actuelles du Tchad. Les voisinages de Yagoua-Kalfou-Doukoula, de Maroua-Bogo et près de Djaoudé, sont des secteurs présentant des possibilités moyennes pour des puits de peu de profondeur.
5. Au nord d'une ligne allant de Pouss à Waza, le développement de puits artésiens est pratique et la force du débit augmente à mesure que l'on va vers le nord.

6. Sur les escarpements de la limite nord du plateau d'Adamoua, les sources sont courantes et moyennement productives. On rencontre des sources au débit faible dans les secteurs découpés des hautes terres de Mandara et on peut en développer quelques-unes pour une utilisation saisonnière.

D'une manière générale, les hydrogéologues conseillent de ne pas employer de puits artésiens sur une grande échelle pour éviter l'épuisement des réserves faisant partie de l'ensemble délicat qui alimente le Tchad. Et, également, les nappes d'eau en suspension à certaines profondeurs sont trop salines pour qu'on puisse les utiliser d'une manière optimale pour l'irrigation. Quel que soit le plan d'utilisation ou de gestion des ressources en eau souterraine que l'on adopte, on ne devrait pas perdre de vue l'utilisation extravagante des réservoirs d'eau souterraine dans les basses terres du Tchad, dans la République voisine du Nigeria. Beaucoup de puits se trouvent à quelques kilomètres seulement de la frontière du Cameroun.

Dans les plaines de Diamaré et plus au nord, là où la surface de la nappe d'eau se trouve dans les 10 mètres de la surface du sol, et où l'on peut faire monter l'eau grâce à des moyens peu coûteux, par exemple, une noria ou une pompe à moteur, l'utilisation de l'eau souterraine pour de petits projets locaux d'irrigation est faisable et économique. C'est dans le delta du Logoné-Chari que les possibilités de développement de ressources en eau souterraine sont les plus grandes. Cependant, on doit comparer le coût du développement de cette ressource à celui de l'adduction d'eau du Tchad par canalisation. On donne, dans la figure 6, la profondeur d'une nappe phréatique pouvant servir dans les basses terres du bassin du Tchad.

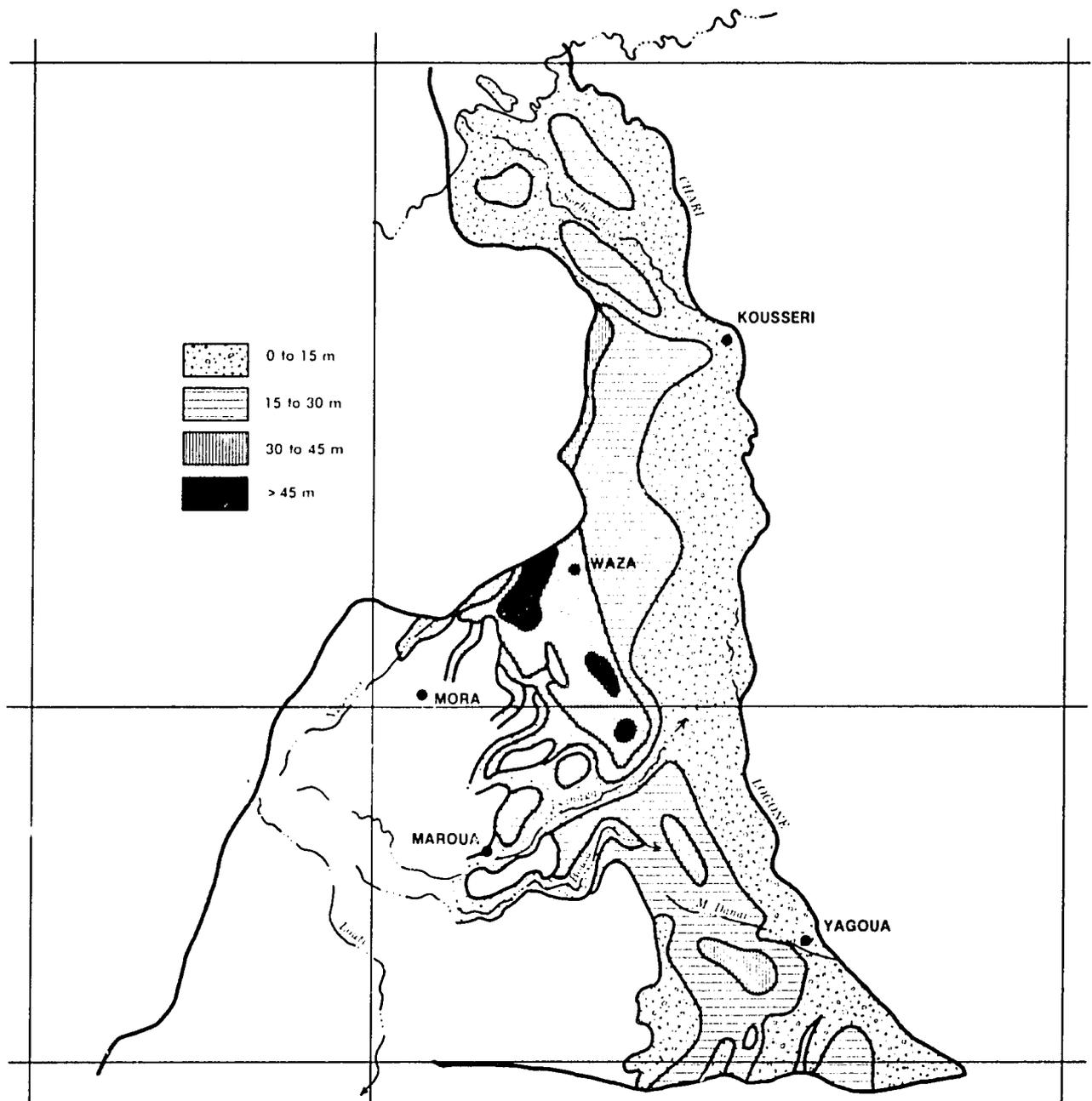


Figure 6 - Profondeur de la nappe phréatique dans la cuvette tchadienne

Depth to the regional phreatic water table in the Chad basin lowlands

Irrigation: L'emploi d'eau souterraine pour l'irrigation a fait l'objet d'études approfondies de la part de la Commission du Bassin du Tchad. La disponibilité d'eau pour l'irrigation, soit eau de surface ou eau souterraine, peut donner lieu à la naissance d'une gamme étendue d'utilisations agricoles dans la régions des plaines alluviales du Logoné où la diminution des pluies, à mesure que l'on va vers le nord, empêche le développement agricole. Grâce à l'irrigation, on pourrait faire entrer un système de récoltes mixtes, comprenant les haricots, les arachides et le coton, dans le système traditionnel de monoculture (millet suivi d'herbes de jachère) que l'on emploie à l'heure actuelle. En outre, dans les régions présentant un bon potentiel pour l'irrigation et où les conditions du sol s'y prêtent, on pourrait cultiver du maïs et des tubercules.

On a besoin d'une étude détaillée et d'une gestion régionale des ressources en eau pour augmenter la production du riz dans la région du Grand Yaéré. Des études indiquent que si l'on incorpore des sites adjacents et en aval dans le complexe d'irrigation contrôlé par le Secteur Expérimental de Modernisation de la Riziculture de Yagoua (SEMRY) et si on n'établit pas de règles pour le Logoné, il s'ensuivra des débits de crue plus élevés mettant en danger l'agriculture locale. Une meilleure manière d'aborder la question serait d'étendre le développement de l'irrigation, en partant du fleuve et en allant, en direction de l'ouest, vers la large dépression de l'unité No. 3 de ressources du sol.

Les plaines d'inondations au nord du Logoné-Birni présentent un bon potentiel pour l'irrigation riveraine. Des études d'irrigation, effectuées dans le voisinage de Kousséri, indiquent que les sols irrigués par canalisation

conviennent à la culture du riz et du blé.

On peut avoir terminé, en 1990, le développement de l'irrigation dans 28.000 hectares du bassin du Logoné et 32.000 hectares du bassin de la Bénoué, dans la région à l'étude. Cependant, le développement des ressources dans le bassin de la Bénoué dépend de la construction du barrage de Lagdo. On donne, dans le tableau 11, une évaluation des terres qui sont irriguées maintenant et le celles qui le seront en 1990. Ces évaluations ne représentent pas la superficie totale de terres ayant un potentiel pour l'irrigation si une quantité suffisante d'eau était disponible.

Drainage: Chaque année, environ 9.800 kilomètres carrés de terres dans la partie de la plaine alluviale du Logoné-Chari, dans la région à l'étude, sont inondés par des débordements par dessus les berges ou par des eaux de ruissellement causées par les pluies. La saison des inondations commence généralement vers la mi-août et se termine à la fin janvier. L'eau des inondations commence à se retirer en septembre, mais le relief étant plat le drainage est lent. De grandes dépressions deviennent des marais permanents emprisonnant une eau peu profonde ou dans lesquels la surface demeure saturée.

L'évaporation cause la perte de la plus grande partie de l'eau qui inonde le Grand Yaéré, une région d'environ 5.000 kilomètres carrés. Moins d'un quart de l'eau provenant de l'inondation atteint le canal du delta de l'El Beid.

Un nombre de facteurs, en relation étroite, sont importants quand on étudie les mesures de drainage destinées à augmenter les possibilités de production d'une région. Les avantages que

TABLEAU 11 - SOMMAIRE DES TERRES IRRIGABLES

Région	Irriguées en 1975	Faisables d'ici 1990 pour développement d'irrigation
	<u>hectares</u>	<u>hectares</u>
Bassin du Logoné:		
SEMRY	3.000	---
Tributaires de rivières et rives du Tchad	5.000	---
Sud de Koussérie (Logoné)	---	8.000
Nord de Koussérie (Chari, El Beid & Serbéouil)	---	12.000
Total	8.000	20.000
Bassin de la Bénoué:		
Bénoué inférieure	220	30.000*
Bénoué supérieure	150	1.500*
Total	370	31.500

* L'irrigation dépend de la construction du barrage de Lagdo.

l'on tirerait de ces mesures comprenant: (1) Là où l'inondation n'est pas excessive ou peut être contrôlée, on pourrait cultiver efficacement le riz. (2) Le contrôle du retrait des eaux de surface permettrait la culture du sorgho de saison sèche en période non-pluvieuse. (3) La différence entre les inondations conduirait à une sorte de gestion forcée des pâturages dans les prairies et, par conséquent, mettrait de côté une ressource de valeur en pâturage pour la saison sèche. (4) Les inondations saisonnières du Grand Yaéré apporteront un équilibre sensible dans le cycle de reproduction des poissons, fournissant ainsi une source importante d'alimentation. Les inconvénients les plus importants sont: (1) La désorganisation des communications, (2) de grandes parties du terrain ne pourraient pas être habitées d'une manière permanente et (3) on ne pourrait pas utiliser les terres pendant 3 mois, ou plus de 3 mois.

Qualité de l'eau: Les eaux de surface du Nord du Cameroun ne contiennent pas de concentration d'éléments toxiques tels que le sélénium ou le bore. Les eaux de surface et les nappes phréatiques présentent une teneur saline assez faible et conviennent bien à l'irrigation. Par endroits, en particulier au nord-ouest de Kousséri, les eaux de surface peuvent être salines et parfois sodiques par suite du filtrage à travers les sols sodiques du voisinage. L'eau des puits artésiens est d'une salinité variable. Parfois, un épanchement contiendra plus de 500 parties de solides par million, le potentiel pour l'irrigation est alors marginal. Les eaux du Tchad varient tant soit peu du sud au nord; cependant, les eaux d'alimentation disponibles contiennent moins de 200 parties de solides et peuvent être utilisées sans danger.

PLANIFICATION DE L'UTILISATION ET DE LA GESTION DES RESSOURCES

Quand ils effectuent un inventaire de ressources, les agronomes, les géographes, les spécialistes de l'élevage, les scientifiques du sol et les conservateurs de sol prennent quantité de notes sur la nature des ressources et leur comportement sur place. Ils enregistrent les données sur les communautés de plantes indigènes, les changements de végétation dus à l'utilisation, le comportement du sol sous des gestions précises, les évaluations de rendements, les systèmes appropriés de cultures et de gestion, les inondations, le comportement social, les systèmes de gestion du cheptel et les marchés. D'autres données se rapportent aux ressources et à leur productivité, aux potentiels et aux limites suivant des utilisations et des gestions diverses. On note aussi, les contraintes sociales et autres que rencontre le développement des ressources.

Les informations contenues dans cette section seront très utiles dans l'application des faits fondamentaux sur les ressources à la planification du développement, de l'utilisation et de la gestion des ressources des terres comme prairie et pour la culture, ou pour d'autres utilisations non-agricoles telles qu'habitat pour animaux sauvages. Sur la base des données présentées, on pourra déterminer le potentiel de chaque sous-unité de ressources pour des utilisations précises des terres, on pourra identifier les limites des ressources et les contraintes, sociales ou autres, qui peuvent se présenter et on pourra éviter des échecs coûteux provenant d'une utilisation des terres qui ne convient pas à l'environnement.

Les planificateurs et les autres

personnes se servant de l'inventaire de ressources peuvent évaluer la répercussion qu'auront des utilisations particulières des terres sur l'ensemble du développement de la région et de la division et sur leur environnement. On peut utiliser des plantes en vue de conserver ou de créer une utilisation des terres et un système de développement compatibles avec l'environnement naturel.

On a aussi fait entrer, dans cette section, des discussions sur les conditions sociales et économiques et les questions de gestion du cheptel qui méritent d'être prises en considération dans la planification.

Agronomie

Dans cette section, on discute des principaux problèmes de gestion que pose la culture au Nord du Cameroun. On y discute des récoltes qui s'adaptent le mieux à chaque unité de ressources du sol, y compris certaines cultures qui ne sont pas courantes; on y explique la méthode employée pour la détermination du potentiel agricole; on y donne les rendements prédits pour les principales récoltes et on y présente, pour chaque sous-unité de ressources, l'évaluation du potentiel pour les principales récoltes.

La situation actuelle: Bien que seulement 5 pour cent de la région à l'étude soit cultivé, la population locale dépend presque complètement de ces régions cultivées pour son alimentation.

Le Nord du Cameroun se suffit presque entièrement à lui-même pour la production de produits alimentaires, cette production augmente de 3,0 à 3,5 pour cent par an, c'est-à-dire que son augmentation est supérieure au taux de croissance de 2,1 pour cent de la population.

La sécheresse de 1972-1973 causa une pénurie de vivres dans de nombreuses parties du Nord du Cameroun. Après la sécheresse, les fermiers, produisant assez pour assurer leur subsistance et incertains de la suffisance des ressources en vivres, réajustèrent les superficies de terres consacrées aux cultures payantes et produisirent plus de denrées alimentaires. Par exemple, en 1971-1972, il y avait plus de 111.000 hectares plantés en coton, mais en 1973-1974, cette superficie était tombée à un peu plus de 60.000 hectares.

Les régions cultivées et les cultures:

Les statistiques disponibles, concernant les superficies en cultures et les rendements, sont d'une exactitude très moyenne. En 1973-1974, on a effectué une étude agricole dans la Province du Nord, cette étude fournit quelques renseignements, mais la quantité d'inter-plantage est probablement moindre que celle qu'indiquent les résultats de cette étude. L'agriculture traditionnelle est demeurée constante depuis le début des années 60, bien qu'on y ait apporté quelques modifications pour faire face à des conditions différentes. On donne, dans le tableau 12, les évaluations des superficies cultivées en 1974.

L'emploi des animaux dans l'agriculture:

M. FOURNIER effectua, en 1973, une étude sur l'emploi des animaux dans l'agriculture au Nord du Cameroun et il la publia dans son livre intitulé "La culture attelée au Nord Cameroun". On donne, ci-dessous, les chiffres fournis par cette étude et les chiffres représentant la vente d'animaux et de matériel par la Société de Développement du Coton (SODECOTON) et des services agricoles.

TABLEAU 12 - ESTIMATION DE LA SUPERFICIE PLANTEE EN CULTURES CHOISIES, 1974

Zone de ressources	Superficie de la zone	Superficie plantée	Superficie plantée en							
			Sorgho		Millet	Coton	(1) Arachides	Riz	Maïs	(1) Autres
			Saison des pluies	Saison sèche						
	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares	Hectares
A	500.000	15.700	5.300	2.000	2.000	---	---	200	5.100	1.100
B	800.000	41.200	11.400	5.900	1.900	5.500	6.500	6.500	900	2.600
C	1.800.000	277.100	88.900	86.900	20.900	37.900	33.200	600	1.700	7.000
D	600.000	107.800	64.500	---	16.400	2.000	18.800	---	300	5.800
E	1.350.000	44.800	9.200	17.000	500	4.200	6.900	2.200	2.300	2.500
F	2.000.000	79.000	34.400	---	3.400	11.500	22.100	700	600	7.200
G	1.300.000	11.100	4.300	---	1.500	2.300	1.900	---	500	700
H	600.000	8.400	4.700	---	1.600	100	1.200	---	300	500
I	1.050.000	6.100	2.700	---	---	1.000	700	---	1.100	600
Total	10.000.000	591.200 (2)	225.400	111.800	48.200	64.500	91.200	10.200	12.800	28.000

(1) Souvent inter-plantée en sorgho, millet et maïs

(2) La superficie plantée réelle est d'environ 500.000 hectares, à cause de l'inter-plantage, on a compté certains hectares plus d'une fois.

<u>District</u>	<u>Attelages</u>		<u>Charrues</u>	
	<u>Boeufs</u>	<u>Anes</u>	<u>Boeufs</u>	<u>Anes</u>
Logoné & Wandala:				
1973	23	--	81	--
1974	--	--	--	--
Total	23	--	81	--
Margui-Wandale:				
1973	2.104	85	2.849	87
1974	--	--	91	95
Total	2.104	85	2.940	182
Mayo-Danai:				
1973	1.454	16	2.275	16
1974	--	--	--	--
Total	1.454	16	2.275	16
Diamaré:				
1973	3.612	661	5.019	763
1974	222	--	301	206
Total	3.834	661	5.320	969
Bénoué:				
1973	4.462	241	5.150	274
1974	--	--	1.268	163
Total	4.462	241	6.418	437

<u>District</u>	<u>Charrettes</u>	<u>Matériel de buttage</u>
	Logoné & Wandala:	
1973	--	--
1974	--	--
Total	--	--
Margui-Wandala:		
1973	269	168
1974	1	--
Total	270	168
Mayo-Danai:		
1973	347	8
1974	--	--
Total	347	8
Diamaré:		
1973	1.093	209
1974	56	--
Total	1.149	209

<u>Bénoué:</u>		
1973	266	260
1974	46	--
Total	312	260

L'étude de FOURNIER indique que la quantité d'équipement inutilisé peut atteindre jusqu'à 40 pour cent du total.

Les districts de Diamaré et de Bénoué possèdent le plus grand nombre d'animaux de ferme. A cause de la nature du sol, et parce que l'on considère que les ânes sont considérablement moins coûteux que les boeufs, on les emploie couramment dans le district de Diamaré. On peut acheter un âne de 2.000 à 3.000 CFAF. L'emploi des ânes offre la méthode de culture la plus économique seulement là où la terre est fortement sablonneuse. On se sert de charrues à ânes sur environ 4.000 hectares.

Dans les cinq districts, on trouve environ 17.000 charrues à boeufs. Si l'on suppose que l'on emploie 70 pour cent des charrues et que chaque charrue labore, en moyenne, 4 hectares, on trouve que près de 48.000 hectares sont labourés par des boeufs.

L'utilisation des engrais:

L'utilisation des engrais a augmenté rapidement au cours de la période allant de 1965 à 1971. Au début, le programme des engrais prévoyait des subventions importantes allant de 50 à 60 pour cent du prix. En 1969, les subventions sont tombées à 20 pour cent et elles ont disparu après 1971. A cette époque, on a pensé que les agriculteurs se seraient rendu compte de l'augmentation de production due aux engrais et seraient disposés à payer eux-mêmes leurs engrais.

Après la fin des subventions, en 1971, la vente des engrais baissa considérablement en 1972. Cependant, il semble que les raisons de cette baisse des ventes soient plus complexes qu'une simple

élimination de subvention. Cette fin des subventions coïncida avec une forte hausse des prix des engrais chimiques sur le marché mondial. Le prix de gros du sulfate d'ammonium, au Nord du Cameroun, passa de 15.000 CFAF, la tonne, en 1970, à 22.000 CFAF, en 1973, et celui de l'engrais 20-10-10 passa de 21.300 CFAF, la tonne, en 1970 à 31.200 en 1973. Le prix de gros des engrais augmenta de 27 pour cent, mais pour le cultivateur ne recevant plus de subvention l'augmentation était de près de 70 pour cent.

Les fléaux: oiseaux et sauterelles:

Deux organisations internationales s'occupent du contrôle des oiseaux et des sauterelles: l'OCCLALAV qui fonctionne au Tchad et au Cameroun et qui combat les oiseaux mangeurs de grains, les grandes locustes voyageuses et les sauterelles, et l'OICMA qui fonctionne également dans les deux pays pour le contrôle des locustes voyageuses africaines et des sauterelles.

L'encadrement institutionnel:

L'appui que les institutions apportent à la production des récoltes ne suffit pas généralement à augmenter et à améliorer la production de denrées alimentaires. La recherche est insuffisante, les connaissances en gestion manquent et on n'explique pas les techniques améliorées d'une manière efficace aux petits fermiers. Les systèmes de livraison des récoltes alimentaires sont pratiquement inexistantes, en outre, l'incapacité d'emmagasiner correctement les récoltes de denrées alimentaires et de les faire entrer sur le marché, conduisent à des pertes de revenu considérables pour les petits cultivateurs.

Disponibilité de la main d'oeuvre:

C'est l'unité familiale qui produit toutes les récoltes, que ce soit pour sa propre consommation ou pour la vente.

On cultive à la main environ 90 pour cent des récoltes et 10 pour cent avec des animaux. L'unité familiale varie en importance, mais elle se compose généralement d'un homme, le chef de famille et de ses trois femmes, chacune ayant deux enfants. En moyenne, il y a à peu près 2,8 membres de la famille de 14 ans, ou plus âgés, pouvant travailler la terre. On peut diviser, comme ci-dessous, la capacité de travail d'une famille typique en homme/jours:

1 homme	= 1,0 homme/jour	= 1,0
3 femmes	= 0,6 homme/jour	= 1,8
2 enfants	= 0,3 homme/jour	= 0,6
Total		3,4

La famille est capable de fournir 85 homme/jours de travail par mois, en supposant que le mois comprend 25 jours de travail.

Croissance de la population et futurs besoins alimentaires:

Au taux actuel de croissance, on projette une population de 1.800.000 en l'an 2000. Au taux actuel de consommation, on estime à 360.000 tonnes les besoins annuels en céréales de base en l'an 2000.

Les récoltes: Les grains alimentaires et les arachides représentent les principales cultures pour la consommation humaine et elles poussent sur plus de 80 pour cent des zones cultivées. Les deux principaux aliments de base sont le sorgho et le millet, on les cultive dans toute la région. Il y a deux sortes de récoltes importantes: celles qui poussent pendant la saison des pluies et celles qui poussent pendant la saison sèche. La principale culture de saison sèche est celle du sorgho repiqué. Il pousse sur des sols qui sont trop humides pour le sorgho pendant la saison des pluies. Il dépend presque entièrement, pour sa croissance, de l'humidité emmagasinée dans le sol.

Le sorgho et le millet:

Le sorgho et le millet sont les deux principales denrées alimentaires du Nord du Cameroun. On les cultive dans une région qui s'étend des rives du Tchad jusqu'au département d'Adamaoua. Suivant les chiffres donnés dans le tableau 12, en 1974, 385.400 hectares étaient plantés en sorgho et millet. Le rendement moyen était de 700 kilogs à l'hectare.

Pendant la saison des pluies, on cultive une certaine quantité de millet pénicillé dans les montagnes de Mandara. On le fait alterner avec le sorgho. Il pousse aussi dans les sols sablonneux de la région de Yagoua. Il y a plusieurs variétés de sorgho et on en cultive au moins une dans tous les districts.

Pendant la saison sèche, on fait pousser du sorgho repiqué dans des sols très argileux, dans des régions géographiquement bien définies.

Au Nord du Cameroun, on cultive les variétés suivantes de sorgho et de millet:

Sorgho de saison des pluies: Le sorgho de saison des pluies pousse dans plus de 60 pour cent des régions où l'on cultive le sorgho. Il y a 5 principales variétés: le Djigaris (y compris les espèces de Damougaris et de Makalaris), le Boulbassiris, le Walaganaris, le Tcherguès et le Yolobris.

On donne, dans le tableau 13, les principales caractéristiques de chaque espèce de sorgho de saison des pluies. Les variétés dont le grain ne présente pas d'enveloppe brune donne une farine blanche que les consommateurs préfèrent de beaucoup. Les Foulbés recherchent les grains polis. Le Yolobris est une variété de sorgho tardif. On le trouve généralement dans des régions où les chutes de pluies annuelles n'atteignent

pas 900 millimètres. Le Tcherguès est une variété de sorgho précoce et dont les grains sont gros, il pousse dans les sols peu profonds des régions montagneuses près de Mokolo et de Méri. Les cultivateurs de la région le font alterner avec du millet pénicillé. Le Damougaris et le Makalaris sont des variétés tardives de sorgho, du sorgho d'entre saisons, on les cultive fréquemment dans le district de Diamaré.

L'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (IRAT) a fait un choix parmi les variétés locales de sorgho. Une tentative d'introduction de variétés très précoces dans la partie sud du Nord du Cameroun a échoué parce que l'humidité faisait pourrir les fleurs. Ces variétés sont très sensibles à une maladie des feuilles que l'on appelle Cerospora. L'IRAT aimerait trouver une variété ayant une tige moins longue afin d'avoir une meilleure tige pour les grains, elle peut atteindre maintenant jusqu'à 4 mètres de hauteur. On a développé une variété à gros rendement, l'IRAT 55, mais elle ne convient pas à toutes les régions et ses grains sont rouges. Cependant, elle a une période de maturation de 60 à 80 jours. La population locale n'accepte pas toujours les variétés à tige courte, car les longues tiges servent à construire des toits et des clôtures.

Variétés pénicillées: Ces variétés poussent sur près de 10 pour cent des régions plantées en millet et en sorgho. On n'effectue aucune recherche directe sur ces variétés au Cameroun, cependant une étude est en cours à Bambey, au Sénégal. On introduira au Cameroun, les variétés soumises à l'épreuve et approuvées par cette étude. L'IRAT possède une collection de variétés sénégalaises, l'une d'elles est le Souna 2. Il est probable que l'on préférera les variétés à barbe car elles sont moins vulnérables aux attaques des "mange-mils".

TABLEAU 13 - CARACTERISTIQUES DES VARIETES DE SORGHO DE SAISON DES PLUIES

Famille	Hauteur	Cycle de maturation	Couleur du grain & poids en grammes par 1.000 grains	Translucidité	Floraison	Enveloppe brune
	<u>mètres</u>	<u>jours</u>				
Djigaris	2 à 3	80	rose à rose foncé, de 20 à 30 g.	laiteuse	compacte	oui
Damougaris	2	70	orange-rose, de 20 à 40 g.	laiteuse	compacte & semi-comp. détachée	oui
Makalaris	3	80	orange-rose à rose foncé, de 30 à 40 g.	laiteuse	détachée	oui
Boulbassiris	2,5 à 3	80-100	blanc mat à gris, de 30 à 40 g.	assez translucide	détachée	non
Walaganaris	2,5 à 3	80-100	blanc ivoire à jaune paille, de 30 à 40 g.	assez translucide	détachée	non
Tcherguès	3	---	jaune, de 40 à 50 g.	assez translucide	compacte	non
Yolobris	3	125	blanc ivoire, de 30 à 40 g	translucide	détachée	non

Sorgho repiqué: Près de 40 pour cent de la production totale de sorgho et de millet du Nord du Cameroun est en sorgho repiqué. Les deux sortes de sorgho repiqué sont le Mouskouaris et le Babouris. Ce qui les distingue l'un de l'autre sont la durée du cycle de croissance et les sols dont ils ont besoin. Le Mouskouaris est un sorgho de saison sèche. On donne, dans le tableau 14, les caractéristiques des différents Mouskouaris. Ces sorghos sont très populaires parce que leur farine est blanche. En général, on repique les Mouskouaris en octobre, après la fin de la saison des pluies. On fait pousser le Babouris seulement dans le secteur des Toupouris dans la région de Golompoui. La plus importante variété de Babouris est le Wale-Masan dont on donne les caractéristiques dans le tableau 15.

Les habitudes varient d'une région à l'autre, et il n'existe pas de méthode unique pour la rotation de la culture du sorgho et du millet. Dans les montagnes de Mandara, certains cultivateurs plantent alternativement du sorgho et du millet, d'autres plantent des arachides qui représentent soit la seule culture ou soit une culture interplantée avec du sorgho. Dans les régions où l'on fait pousser du coton, dans les sols lourds, on fait alterner le coton avec le sorgho. Dans les sols plus légers, on fait alterner le coton avec les arachides et le sorgho, ensuite on laisse les terres en jachère pendant des périodes dont la durée est variable. Dans n'importe quelle région donnée, la durée de la période de jachère est inversement proportionnelle à la densité de la population.

Dans les sols argileux des basses-terres, on plante du sorgho repiqué chaque année, il n'y a pas de rotation.

On cultive le sorgho de saison des pluies de la manière traditionnelle:

après avoir déblayé et brûlé le champ, on le prépare à la houe. On sème les graines, qui sont rarement traitées avant d'être semées, très chichement. Fréquemment, les terres ne sont pas houées à temps voulu et on sème un peu tard. Ces facteurs expliquent, jusqu'à un certain point, les rendements peu élevés de 350 à 400 kilogs à l'hectare. Près des villages, on ensème les champs d'une manière plus dense et les rendements peuvent atteindre jusqu'à 1.500 kilogs à l'hectare, suivant une étude du village de Gayak, faite par ORSTOM.

On laboure nombre de champs dans les régions où l'on cultive le coton. On n'a entrepris aucune étude en vue de comparer le rendement des champs labourés à celui de ceux qui ne l'ont pas été.

Le maïs:

On ne cultive pas beaucoup le maïs au Nord du Cameroun, on le plante surtout près des maisons pour la consommation domestique. Dans les départements de la Bénoué et du Logoné-Chari, on plante chaque année environ 12.800 hectares en maïs. Il est difficile d'évaluer le rendement par hectare parce qu'on mange la récolte fraîche.

Suivant l'IRAT (qu'on appelle maintenant l'ONAREST), on n'a pas développé le maïs comme céréale parce que les variétés locales ont une enveloppe dure qui rend leur mouture difficile. L'IRAT est en train de travailler au développement d'un maïs à enveloppe tendre.

Le riz:

Environ 10.000 hectares sont plantés en riz. Le riz pousse principalement dans les régions basses et inondées. Cependant, dans certaines parties de la Bénoué, le riz n'est pas irrigué. La plus importante de ces

TABLEAU 14 - CARACTERISTIQUES DU SORCHO REPIQUE MOUSKOUARIS DANS LA REGION DE DIAMARE

Types & variétés	Région	Espèce botanique	Hauteur	Floraison		Pédoncule	Grain			
				Forme	Type		Couleur	Translucidité	Poids par 1000 grains	Farine
			Cm.					Style BONO	Grammes	
Safrari:										
Touringuel	Bénoué	Durra	140	ovoïde	compact	courbé	jaune	2	35 à 60	blanche
Darniguel	Bénoué	Durra	150	fusiforme	mi-compact	droit	jaune	2	35 à 60	blanche
Madjeri:										
Tchellori	Mourel	Durra	150	fusiforme	mi-détaché	droit	blanche	2	40 à 50	blanche
Tolotolo	Mourel	Durra	140	ovoïde	compact	courbé	blanche	2	40 à 50	blanche
Bourgouri:										
Gr 1: Gassa	Tallari	Caffra	150	ovoïde ou fusiforme	mi-compact	droit	blanche un peu brune	0	35 à 55	colorée
Gr 2	Tallari	Caffra	150	ovoïde ou fusiforme	mi-détaché	droit	rouge assez foncé	0	35 à 55	colorée
Gr 3	Tallari	Caffra	150	ovoïde ou fusiforme	mi-compact	droit	blanche crayeuse	0-1		
Adjagamari	Pourdi	Durra	140	ovoïde	compact	courbé	ivoire	2	35 à 60	blanche
Soukatari	Dalassi	Durra	130	ovoïde	compact	courbé	rouge	2	45 à 55	blanche
Mandouweiri	Dalassi	Durra	130	fusiforme	mi-détaché	droit	brun clair	2	40 à 50	blanche
Ulkeiri	Dalassi	Durra	130	ovoïde	mi-détaché	droit	blanc & rouge	2	40 à 50	blanche

TABLEAU 15 - CARACTERISTIQUES DU SORGHO REPIQUE BABOURIS

Variétés	Espèce botanique	Hauteur	Floraison	Pédoncule	Grain		Farine
					Couleur	Translucidité	
		<u>Cm.</u>					
Wale-Mansan	Caffra	230	ovoïde; mi-détachée	droit	blanche	0	colorée
Madessé	Caffra	230	ovoïde; mi-détachée	droit	rouge	0	colorée

régions se trouve dans le département de Mayo-Danai, sur un site développé par SEMRY à Yagoua. Il existe une station expérimentale pour le riz à N'Dou, dans le département du Logoné-Chari. A côté de cette station, se trouve un second site sous la direction de la Commission du Bassin du Lac Tchad.

On a groupé les régions de riz irrigué en deux secteurs de projets: le secteur du projet de SEMRY et le secteur du projet de N'Dou.

Secteur du projet de SEMRY: Sous la direction du Secteur pour l'Expérimentation et la Modernisation de la Production du Riz à Yagoua, on a créé des rizières, avec un minimum de préparation, entre le Logoné et la Mayo-Guerléo, un bras du Logoné qui draine la partie inférieure de la région plantée en riz. Les rizières devaient dépendre des chutes de pluies entre le 15 juin et le 15 août, après cette date, les eaux d'inondations du Logoné devaient recouvrir les rizières. Cependant, comme on ne pouvait compter sur les pluies, le système ne fonctionna pas bien de 1952 à 1971.

Le projet en cours prévoit le développement de 4.600 hectares pour la culture du riz entre Yagoua et Dougi. Ce développement comprend un système d'irrigation, complètement contrôlé, que l'on emploie en saison sèche et en saison des pluies. Pendant la saison des pluies, on pompe l'eau du Logoné dans les rizières jusqu'au moment où le fleuve atteint un niveau tel que la gravité suffit à assurer l'écoulement d'eau requis. Pendant la saison sèche, le système dépend entièrement de l'eau que l'on pompe dans les rizières. Le site comprend 5 stations de pompage et 18 pompes électriques; le débit est de 700 litres par seconde.

La superficie totale des terres nouvellement plantées en riz était de

1.700 hectares en 1974, elle était de 3.800 hectares en 1975. En 1976, le projet SEMRY s'attend à avoir 4.600 hectares produisant du riz.

Pendant la saison sèche, on cultivait 516 hectares en 1973-1974 et 845 hectares en 1974-1975.

Comme l'approvisionnement en eau provenant du Logoné est limité, on se bornera à cultiver 3.000 hectares en saison sèche. Un accord entre le Tchad et le Cameroun limite la quantité d'eau que l'on peut pomper en saison sèche.

Pour faciliter le travail au tracteur, on a divisé la superficie cultivée en lots unitaires de 200 sur 400 mètres. Chaque lot est entouré d'une rigole de distribution et d'un fossé.

On donne un lot d'un demi hectare à chaque participant, mais les lots ne sont pas délimités. Avant de mettre un lot en culture, tous les participants, sous la direction de personnel qualifié, creusent des rigoles sur le lot, ces rigoles sont disposées à 6 centimètres d'intervalle.

L'emploi de grosses machines pour la préparation du sol nécessite un nivelage des rigoles, chaque saison après la récolte et la construction de nouvelles rigoles avant de planter la prochaine récolte. La population locale ne comprend pas toujours la nécessité de construire ces rigoles et certains cultivateurs se contentent de délimiter leur lot par un petit talus au lieu d'aider à la construction de rigoles.

Les variétés que l'on cultive suivant ces méthodes produisent un rendement élevé. Elles ont besoin d'engrais. Les deux principales variétés que l'on cultive sont le IR8 et le IR24 dont les cycles sont d'environ 145 jours en saison ou 175 jours hors saison. Ces cycles consécutifs de culture laissent très peu

de temps pour préparer la terre et on doit tenir toujours prêtes des machines supplémentaires pour labourer. On est en train d'effectuer des essais avec une variété ayant un cycle de 120 jours.

Comme le sol est compact quand il est sec, on doit le préparer avec des machines avant l'ensemencement et le repiquage. Dans ce but, SEMRY est propriétaire de tracteurs de 130 à 150 CV équipés de disques pulvérisateurs. Parfois, ces machines doivent passer deux fois sur la même terre avant que le sol soit prêt pour l'ensemencement.

Jusqu'en 1973, quand le rendement des rizières était presque nul, on ensemencait directement. Cette expérience a rapidement popularisé la technique du repiquage. On emploie le repiquage dans toute la région. Quand il y a deux saisons de croissance, l'une après l'autre, le repiquage laisse plus de temps pour la préparation de la terre.

Comme les plantes sont rarement alignées, on ne peut pas se servir d'arracheurs rotatifs pour se débarrasser des mauvaises herbes.

On bat les récoltes à la main. C'est une méthode lente et qui cause des retards quand les champs sont prêts pour l'ensemencement de la deuxième récolte. Par conséquent, SEMRY essaye de populariser une petite batteuse rotative semblable à la batteuse japonaise qui a donné de bons résultats aux essais.

Dans la zone du projet de SEMRY, la moyenne de production était de 2.665 kilogs de riz à l'hectare, tandis qu'elle était de 643 kilogs en dehors de cette zone. On n'a entrepris aucune étude approfondie en vue de déterminer combien de riz chaque cultivateur gardait pour sa consommation personnelle, mais dans la zone du projet de SEMRY,

on estime que cette quantité s'élève à 10 pour cent du total de la production. Suivant cette évaluation, le cultivateur garderait environ 296 kilogs de riz produit par hectare. Donc, le rendement de chaque lot est de près de 3.000 kilogs à l'hectare. En dehors de la zone du projet, si le cultivateur garde la même quantité, la moyenne de rendement est de 940 kilogs à l'hectare.

On donne, ci-dessous, les résultats pour la saison sèche de 1975:

Superficie plantée	749, 5 h.
en IR8 et IR24	
Production	3.158 tonnes
Rendement à l'hectare	4.214 kg.

Si on ajoute à cela la quantité que le producteur garde, on obtient un rendement total de 4.500 kilogs de riz à l'hectare. Ce rendement dépasse de 50 pour cent le rendement moyen que l'on avait considéré comme étant acceptable pour le projet.

SEMRY fournit au cultivateur les graines, les engrais et l'aide dans la préparation de la terre, le cultivateur doit payer ces services après avoir rentré sa récolte. On donne, ci-dessous, le coût pour planter un demi hectare:

Location	7.100 FCFA
Labourage	3.000 "
Graines	4.500 "
Engrais	10.100 "
Total	24.700 FCFA

On a établi des limites maximales et minimales de rendement, comprenant la plupart des récoltes du cultivateur. En 1975, quelques cultivateurs participant au projet ont obtenu des rendements exceptionnels dépassant 8 tonnes à l'hectare.

Bénéfices estimés pour un demi hectare de riz irrigué

<u>Rendement en tonnes/hectare</u>	<u>Production totale en tonnes</u>	<u>Valeur en FCFA</u>	<u>Coût en FCFA</u>	<u>Revenu en FCFA</u>
2,5	1.250	35.000	24.700	10.300
3,0	1.500	42.000	24.700	17.300
3,5	1.750	49.000	24.700	24.300
4,0	2.000	56.000	24.700	31.300
4,5	2.250	63.000	24.700	38.300

Avant août 1975, SEMRY avait une usine démodée pour le traitement du riz ayant une capacité de 1,5 à 2 tonnes de riz à l'heure. En août, une deuxième usine entra en production, elle a une capacité de traitement de 4 tonnes de riz à l'heure. Ces deux usines devraient suffir pour faire face aux augmentations de production auxquelles on s'attend à l'avenir.

Le raffinage du riz dans des cônes blanchissants donne un sous-produit: la farine de "cône", qui pourrait être utile à l'alimentation du bétail et des porcs. Bien que cette farine ne coûte que 5 FCFA le kilogramme, il y a peu d'acheteurs parce qu'elle ne se conserve pas bien. Comme SEMRY ne dispose pas d'entrepôts, on se débarrasse de ce sous-produit en le brûlant. Dans la vieille usine, la production de farine de chaque cône représentait 7 pour cent du tonnage du riz traité, soit près de 700 tonnes en 1975 et la plupart était gaspillée.

A la station d'alimentation du bétail, à Wakwa, on a étudié la valeur nutritive de la farine de cône. Le produit à l'essai était une farine de riz équivalente à un mélange des farines produites par les trois cônes de raffinage. On donne, ci-dessous, les résultats de cette analyse:

<u>Composition</u>	<u>Pourcentage</u>
Matières inertes	91,0
Protéine brute	11,5

<u>Composition</u>	<u>Pourcentage</u>
Graisse	11,0
Son	1,0
Protéines digestibles	6,5

Les résultats des essais faits à Wakwa avec la farine de cône n'étaient pas concluants et pas entièrement satisfaisants, probablement parce que la farine est trop riche en matière grasse et, donc, difficile à digérer. Comme la teneur en graisse de la farine de cône varie suivant les différents cônes d'où elle provient, on ne devrait pas la mélanger si l'on veut avoir des essais concluants.

Dans le développement de l'utilisation des sous-produits de la farine de riz comme alimentation du bétail, on devrait s'en rapporter aux essais faits par l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (IEMVT) de Madagascar.

Secteur du projet de N'Dou: Le secteur du projet de N'Dou se trouve à 5 kilomètres au sud de Kousséri, sur la route allant à Logoné Birni. En 1974, le Centre de Développement Agricole de la Commission du Bassin du Lac Tchad gère 90 hectares. On a subdivisé 82 hectares de ce secteur en lots d'un quart d'hectare pour chaque cultivateur. On utilise les 8 hectares restant pour des essais agricoles.

On utilise un autre secteur proche, de 500 hectares pour le riz irrigué,

on pompe l'eau pour l'irrigation du Logoné. Après la récolte, on plante à nouveau les champs en riz non irrigué. Contrairement au projet de SEMRY, il y a dans ce secteur des cultivateurs qui prennent part individuellement aux travaux préliminaires. Dans les deux secteurs de N'Dou, on emploie des boeufs, appartenant au secteur, pour labourer les champs. Le coût de la préparation des terres revient à 10.000 FCFA à l'hectare.

Le IR8, I520 et IR24 sont les principales variétés de riz que l'on cultive dans ces secteurs. Le rendement moyen est de 3.500 kilogs à l'hectare. Les producteurs vendent le riz, surtout au marché de Kousséri, à des prix qui atteignent parfois 50 FCFA le kilog. On estime, dans le secteur, que le prix de vente moyen du riz est de 35 FCFA le kilog.

On donne, ci-dessous, les coûts et la production à l'hectare dans le secteur de N'Dou. Ces chiffres sont fournis par LCBC.

Coûts

Labourage	10.000 FCFA
Location	30.000 FCFA
Total	40.000 FCFA

La location comprend le coût des graines, de l'eau pour l'irrigation, du fumier et des insecticides.

Production

3.500 kilogs x 35 FCFA 122.500 FCFA

Revenu net

122.500 FCFA - 40.000 FCFA 82.500 FCFA

Pour un petit lot d'un quart d'hectare, le revenu net est de 20.625 FCFA. En saison sèche, le rendement en riz est de 2.500 kilogs à l'hectare, donc, si les coûts sont identiques, chaque petit lot

peut rapporter un revenu net de 11.875 FCFA.

Pour un quart d'hectare, le revenu annuel de deux saisons successives de croissance peut atteindre 32.500 FCFA.

Pour chaque saison de croissance, la quantité de jours de travail requise à N'Dou est la suivante:

Repiquage	60 jours
Déblayage de la terre	20 "
Construction de digue	5 "
Travaux d'irrigation	10 "
Récolte	15 "
Battage	30 "
Total	140 jours

Pour un quart d'hectare, le gain net pour un jour de travail est d'environ 464 FCFA [32.500 : (140 x 2 x 1/4)].

Dans les régions basses, sans irrigation, environ 4.200 hectares sont plantés en riz. En 1974, dans la région de Babouri, 200 hectares plantés en riz produisaient un rendement de 900 kilogs à l'hectare. IRAT a procédé à des essais pour la culture de riz non-irrigué et à court cycle de croissance, on en parle dans la section intitulée "Faire face aux besoins futurs".

Le coton:

On cultive le coton au Cameroun depuis 1952 quand la Compagnie Française pour le Développement des Fibres et Textiles (CFDT) fut créée. On cultive le coton dans tous les départements de la province du Nord, sauf dans l'Adamaoua. La production du coton est passée de 11.900 hectares, en 1952, à 108.194 hectares en 1969. A cause de plusieurs années de sécheresse, elle était tombée à 65.920 hectares, en 1974.

Les secteurs de la CFDT sont groupés en 5 districts: Mora, Maroua, Kaélé,

Guider et Garoua. Depuis 1969, la production du coton a tendance à se déplacer vers le sud où les pluies sont plus favorables et où on peut s'attendre à une récolte plus abondante et plus uniforme. En plus des pluies plus favorables, l'emploi d'insecticide et d'engrais a augmenté le rendement.

On donne, dans le tableau 16, les changements dans la quantité de terres cultivées, de la production et des rendements depuis 1969, dans les 5 districts. Garoua est le seul district dans lequel on rencontre une augmentation continue de rendement depuis 1970.

On donne, dans le tableau 17, la superficie de terres plantées en coton en 1974 où on a mis en application différentes méthodes de culture.

Bien que les terres labourées soient réparties plus ou moins également dans tous les districts, le district de Garoua a, dans l'ensemble, le meilleur développement.

En 1974, on cultivait surtout les variétés suivantes: le BJA, le 444-2 et le L 142 9, que l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques (IRCT), à Maroua, a développées.

Le programme pour 1975 demande que l'on emploie la variétés suivantes: le BJA, 444-2, Coker 417, 3716, 5028 et L 142-9. On donne, à la page suivante, les caractéristiques de ces variétés.

Le "glandless" n'est pas encore beaucoup employé. Cependant, le grain peut servir à la nourriture de l'homme car il n'a pas de gossypium, un élément toxique que l'on trouve généralement dans la graine de coton.

A cause de son développement précoce, qui se conforme plus étroitement au cycle des pluies, le Coker 417 présente

une productivité plus élevée que le BJA, au Nord du Cameroun. Quand on l'égrene le 5028 a un meilleur rendement que le BJA.

On donne, ci-dessous, les variétés les plus employées en 1976:

Région de Mora	Coker ou 3716
Région de Maroua	
Région de Kaélé	L 142-9
Région de Guider	
Région de Garoua	5028

SODECOTON emploie différents engrais dans des secteurs différents. L'engrais complet, couramment employé, a la composition suivante: 22 pour cent de nitrogène, 18 pour cent de phosphore (P₂O₅), 14 pour cent de potassium (K₂O), 5 pour cent de soufre et 0,6 pour cent de bore. Les quantités d'engrais complet que l'on emploie varient de 100 à 200 kilogs à l'hectare, on y ajoute parfois 50 kilogs d'urée.

La Banque du Coton, qui est financée par 60 pour cent des bénéfices de SODECOTON, subventionne les engrais. SODECOTON demande que les cultivateurs payent les engrais et les insecticides qu'ils emploient.

L'effet des parasites sur le coton varie dans les diverses zones de la région, généralement la quantité de parasites augmente du nord au sud. Les parasites causent relativement peu de dégâts dans la région de Maroua parce que le Diparopsis porte, lui-même, un parasite. Ces parasites sont, dans l'ordre d'importance, le Diparopsis, l'Heliothis et l'Earias.

Les traitements expérimentaux des récoltes avec des insecticides, effectués par IRCT à Maroua, ont permis à SODECOTON de développer la formule que l'on emploie maintenant. Comme on l'indique dans le tableau 17, en 1974, on traitait 11.641

Caractéristiques des variétés de coton du programme de 1975

<u>Variétés</u>	<u>Poids par 1000 grains</u>	<u>Rendement (égrenage) pourcentage</u>	<u>Longueur de la fibre en millimètres</u>	<u>Rendement (huile)</u>
BJA	9,39	39,26	29,16	18,0
444-2	8,50	40,00	29,70	21,0
Coker 417	9,30	40,00	29,70	17,0
3716	8,60	39,00	39,30	18,5
5028	8,00	43,00	29,30	18,5
L 142-9	8,50	41,50	29,50	20,0
Glandless	10,00	40,00	29,30	22,0

TABLEAU 16 - TERRE CULTIVEE EN COTON, PRODUCTION & RENDEMENT

Pourcentage de la superficie totale cultivée en coton

District	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Mora	16,8	18,3	19,8	20,6	16,9	12,1
Maroua	29,0	29,5	28,8	28,9	24,6	27,3
Kaélé	29,3	25,2	24,1	22,0	23,6	25,7
Guider	11,2	14,3	15,0	15,7	18,0	17,6
Garoua	13,7	12,7	12,3	12,8	16,9	17,3

Pourcentage de la production totale de coton

Mora	21,3	28,8	20,3	19,6	9,9	10,1
Maroua	32,8	24,1	27,3	26,9	14,3	22,2
Kaélé	23,3	16,1	17,6	16,5	18,7	18,3
Guider	13,0	18,0	21,3	20,4	20,6	16,2
Garoua	9,6	13,0	13,5	16,6	36,5	33,2

Rendements en kilogrammes à l'hectare

Mora	1.081	591	446	492	268	508
Maroua	1.040	307	414	481	264	494
Kaélé	676	240	318	387	361	431
Guider	927	474	620	672	520	560
Garoua	596	386	477	666	980	1.165

TABLEAU 17 - METHODES DE CULTURES APPLIQUEES AUX TERRES CULTIVEES EN COTON, 1974

District	Superficie				
	Semée*	Labourée**	En billons**	Fumée**	Traitée avec des insecticides**
	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.
Mora	7.979 (13.500)	3.414 (43)	1.277 (16)	1.996 (25)	139 (2)
Maroua	17.987 (25.000)	3.319 (18)	220 (1,2)	3.338 (19)	16 ---
Kaélé	17.047 (21.500)	9.402 (55)	2.541 (15)	2.719 (16)	241 (1,4)
Guider	10.085 (13.500)	5.453 (54)	1.020 (10)	6.822 (68)	842 (8,3)
Garoua	11.430 (12.000)	5.764 (50)	6.290 (55)	11.120 (97)	10.403 (91)
Total	64.528 (85.500)	27.352 (42,4)	11.348 (17,6)	25.995 (40,3)	11.641 (18)

* Les chiffres entre parenthèses représentent la superficie que SODECOTON a proposée pour la culture. Environ 75 pour cent de la superficie proposée était semée en coton.

** Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage de la superficie qui était semée et dans laquelle on appliquait ces méthode de culture.

hectares de superficie produisant du coton, principalement dans la région de Garoua. On se servait de la méthode classique d'Encrine-DDT, utilisant le matériel T15, pour traiter 11.200 hectares et de la méthode ULV pour traiter 400 hectares. La méthode ULV présente un avantage sur l'Encrine-DDT: quand on l'emploie les champs n'ont pas besoin d'eau, cependant, on a besoin d'une plus grande quantité de produit... Il est vraisemblable que la méthode ULV verra sa popularité s'accroître si le prix, sur place, ne dépasse pas de beaucoup celui de l'Encrine-DDT.

Les insecticides que vend SODECOTON sont subventionnés à 50 pour cent par la Banque du Coton. Le matériel dont on se sert dans le traitement appartient à SODECOTON.

On donne, ci-dessous, les superficies labourées pour la culture du coton pendant la période de 1962 à 1974:

<u>Hectares</u>		<u>Hectares</u>	
1963	10.600	1969	38.000
1964	12.900	1970	34.700
1965	17.400	1971	32.000
1966	23.400	1972	24.000
1967	25.300	1973	22.300
1968	28.000	1974	27.350

A cause du manque de pluies, les superficies labourées ont diminué depuis 1969 quand on a vendu un certain nombre de boeufs.

L'emploi d'animaux pour la culture se développe généralement lentement, on n'a accompli que peu de progrès. L'introduction de charrues dans la région s'est traduit par quelques améliorations dans la préparation des terres pour la culture. Cependant, on n'a pas résolu les problèmes que présentent les méthodes de culture, particulièrement ceux qui concernent l'arrachage des mauvai-

ses herbes et le piochage. On emploie depuis plusieurs années les charrues pour le billonage des terres.

On a introduit au Nord du Cameroun, en 1975, les multi-cultivateurs équipés de socs, de machines pour le billonage et d'arracheuses d'herbes; ces multi-cultivateurs sont d'un emploi courant, depuis plus de 10 ans, dans d'autres parties de l'Afrique Occidentale. Des méthodes d'arrachage de mauvaises herbes, qui ne sont pas satisfaisantes, causent encore des retards dans la culture et on n'emploie aucun matériel efficace. Le matériel est généralement de mauvaise qualité.

L'emploi de boeufs dans la culture est étroitement lié au prix des animaux. En près de 5 ans, le prix d'une paire de boeufs a presque doublé, le prix actuel est d'environ 80.000 FCFA.

SODECOTON aide à pousser l'emploi d'ânes pour la culture. En 1974, SODECOTON vendit 460 charrues pour ânes, il s'attend à en vendre près de 1.000 en 1975; cependant, on ne peut employer les ânes qu'avec certains sols légers.

SODECOTON subventionne la machinerie dont on a besoin pour employer des animaux. On donne, ci-dessous, les prix courants:

Charrue (AT 38)	12.000 FCFA
Charrue (pour ânes)	6.000 FCFA
Multi-cultivateur	25.000 FCFA*
Charrette	30.000 FCFA
* prix anticipé	

On a établi, pour chaque région, le rendement moyen en coton et le revenu auquel on peut s'attendre à l'hectare. Dans l'élaboration de ces statistiques on a tenu compte de l'emploi et du coût des engrais et des insecticides.

<u>Région</u>	<u>Rendement kilogs/hectare</u>	<u>Revenu moyen FCFA/hectare</u>
Mora	508	18.900
Maroua	494	18.800
Kaélé	431	16.400
Guider	560	18.780
Garoua	1.165	32.300

Les statistiques indiquent que si l'on fait attention aux méthodes de culture employées, la région de Garoua est celle qui rapporte le plus pour le coton.

On n'a pas pu calculer la valeur, en espèces, d'une journée de travail car il n'existe pas de données sur le nombre d'homme/heures passés à la production du coton.

La capacité des six égreneuses à coton du Nord du Cameroun est d'environ 110.000 tonnes de grains de coton par an. On donne, dans le tableau 18, le matériel dont on se sert, le tonnage traité et le rendement du coton égrené pour chaque usine en 1974-1975. La production totale de fibres était de 15.096 tonnes, ce qui donne un rendement moyen de 37,66 pour cent après égrenage. On se sert d'une partie des fibres de coton au Cameroun et on exporte le reste.

SODECOTON possède deux usines de traitement pour l'huile, une à Kaélé et l'autre à Maroua. L'usine de Maroua traite le grain de coton et les arachides. La capacité de l'usine de Kaélé est de 12.000 tonnes de grains de coton et de celle de l'usine de Maroua est de 12.000 tonnes de grains de coton et de 6.000 tonnes d'arachides. On raffine, l'huile produite, à l'usine même et on l'y met en bouteilles en vue de sa distribution dans tout le Cameroun. On vend l'huile de coton, sous la marque DIAMAJR, à 200 FCFA le litre et l'huile d'arachide, sous la marque ABBIA, à 380 FCFA le litre.

Le traitement de l'huile de grain de

coton laisse comme sous-produit un tourteau. La production de tourteau représente environ 34,5 pour cent du tonnage de grains de coton traités et 53 pour cent du tonnage total d'arachides.

En 1975, la production était la suivante, en litres et en tonnes:

Huile de coton	3.360.000 l.
Huile d'arachide	960.000 l.
Tourteau de coton	9.500 t.
Tourteau d'arachide	1.300 t.

On exporte la plus grande partie du tourteau, on en vend au Cameroun seulement un peu plus de 1.000 tonnes. Le prix, à l'usine, du kilog de tourteau de coton est de 22 FCFA et celui du tourteau d'arachide 24 FCFA. On donne, ci-dessous, les résultats d'analyses du tourteau effectuées par la station de Wakwa:

<u>Composition</u>	<u>Tourteau de coton</u>	<u>Tourteau d'arachide</u>
Matières inertes	94%	90%
Protéine brute	45 à 48%	42 à 43%
Graisse	13%	6%
Minéraux	0,9%	0,9%
Nitrates digestibles	400 g.	380 g.

Les arachides:

La production d'arachides est deuxième en importance après celle du millet et du sorgho, elle est plus importante que celle du coton. Il n'existe pas de statistiques permettant de déterminer la quantité d'arachides vendue dans le commerce. Comme c'est le cas pour le millet et le sorgho, le producteur conserve une grande partie de sa récolte pour sa propre consommation et les ventes ont lieu entre petits commerçants.

Les services agricoles ont popularisé deux variétés d'arachides, en plus des variétés locales, une variété tardive qui produit de l'huile (LA 28-206) et

TABLEAU 18 - TRAITEMENT DES GRAINS DE COTON, 1974-1975

Centre	Equipement	Quantité traitée	Rendement (coton égrené)
	<u>Scies</u>	<u>Tonnes</u>	<u>Pourcentage</u>
Kaélé	10 x 90	7.356	37,26
Maroua	3 x 128 3 x 88	10.875	37,13
Mora	3 x 90	2.078	36,21
Guider	3 x 128	6.504	37,65
Garoua:			
1	2 x 80	1.164	36,30
2	2 x 88	7.571	38,94
Touboro	2 x 80	4.539	38,46

une variété pour la consommation (GH 119-20).

On ne peut pas compter sur la régularité des fournitures en graines. Ceci crée un sérieux problème pour le cultivateur, mais on a lancé un projet pour la fourniture des graines. Les services agricoles ont adopté des dispositions spéciales pour la production d'arachides dans les districts de la Bénoué et du Margui-Wandala. En 1974, les prêts en graines s'élevaient à 89 tonnes dans la Bénoué et à 27,5 tonnes dans le Margui-Wandala.

En général, on rembourse les prêts de graines au moment de la récolte, le remboursement se fait en arachides non décortiquées, la quantité rendue étant d'un poids 30 pour cent plus élevé que le poids des graines empruntées. Cependant, à cause de la mauvaise récolte de 1974, le total perçu en remboursement, et le remboursement de prêts plus anciens, s'élevaient à à peine 30 pour cent de ce qui était dû, ce qui cause du souci en ce qui concerne l'avenir du programme.

Les fanes des arachides servent de nourriture pour les boeufs, les autres ruminants et les chevaux. Le rapport de poids des fanes et des arachides en coquille est de 0,9, ce qui pour la saison de 1974 représente près de 68.000 tonnes de fanes. On vend les fanes d'arachides sur les marchés locaux.

La culture de fruits et de légumes:

Dans chaque grande ville, des jardins maraîchers fournissent des denrées fraîches, surtout des produits de saison sèche. Dans la région de Kousséri, beaucoup de jardins alimentent la ville de N'Djaména en fruits et légumes frais.

En 1974, il y avait des pompes à moteur dans dix secteurs du département du Logoné-Chari, cinq de ces pompes se trouvaient à la station agricole de

Logoné Birni et cinq autres à la station de Goulfey. On a acheté cet équipement grâce à un prêt de 4.391.000 FCFA du Fonds National de Développement Rural (FONADER). Dans la région de Diamaré, on a aussi acheté deux pompes à moteur pour la station de Meskine, elles coûtent 630.000 FCFA chacune. Ce coût comprend le prix des pompes et le forage du puits.

On donne, ci-dessous, les superficies consacrées à la culture de certains fruits et légumes:

<u>Culture</u>	<u>Hectares</u>
Oignons	200
Piments	3
Tomates	3
Oseille	12,5
Aubergines	0,3
Carottes	0,9
Laitue	1,2
Mangues	103
Guaves	56
Agrumes	10
Bananes	23

A la station agricole de Meskine, près de Tsanaga, les oignons représentent une récolte très importante, on a rapporté des rendements de 8 tonnes à l'hectare ou même supérieurs. La culture des oignons paye bien et elle est en voie d'augmentation. On envoie la plus grande partie de la production dans le sud. On n'a pas encore résolu le problème que posent l'emmagasinage et la conservation.

L'évaluation des rendements des principales cultures: Les rendements des cultures varient d'une zone de ressources à une autre et ils varient, dans une zone de ressources, suivant les associations de sols. Le rendement de cultures qui poussent à un même niveau de gestion dépend énormément de l'humidité du sol, de la fertilité du sol et de la profondeur de la couche arable. Grâce à la gestion, on peut réduire la déperdition d'eau par évaporation, la surabondance de plantes

et le ruissellement. On peut améliorer la fertilité du sol et l'épaisseur de la couche arable en y retournant les déchets de plantes et en ajoutant au sol du fumier ou des engrais commerciaux. Des méthodes agronomiques et mécaniques peuvent servir au contrôle de l'érosion et de la perte de fertilité du sol.

Les niveaux de gestion:

La gamme étendue de rendements des cultures dans la région du projet provient de différences dans les méthodes de culture, y compris dans l'emploi de machines agricoles modernes, d'engrais, de semences améliorées et d'une technologie avancée.

Des essais de production démontrent que les principales cultures répondent très bien à la gestion et que l'augmentation de production est directement proportionnelle au niveau de gestion.

On estime que l'on peut rapidement augmenter la production des cultures au Nord du Cameroun mais que les progrès varieront considérablement suivant les régions. Dans l'élaboration des évaluations de rendements, on s'est basé sur trois niveaux de gestion et sur une saison de croissance présentant une quantité et une répartition moyennes de pluies. Les trois niveaux de gestion sont les suivants:

1) Niveau traditionnel

- Emploi exclusif de variétés locales de plantes,
- Pas d'engrais,
- Peu de plantes à l'hectare (par exemple, pour le maïs et le sorgho 8.000 plants à l'hectare).

2) Niveau amélioré

- Emploi de variétés améliorées de plantes,
- Emploi modéré d'engrais au nitrogène et au phosphate,

- Emploi limité de traction animale,
- Nombre modéré de plantes à l'hectare, environ 1,8 fois le nombre du niveau traditionnel (par exemple, pour le maïs et le sorgho, 14.500 plants à l'hectare),
- Emploi accru du travail manuel, 1,25 fois le nombre employé au niveau traditionnel.

3) Niveau intensif

- Emploi de variétés améliorées de plantes,
- Emploi de quantités optimales d'engrais complets et de semences choisies,
- Emploi modéré de traitement de semences et de pesticides,
- Emploi optimal de la traction animale,
- Nombre élevé de plantes à l'hectare, environ 2,5 fois le nombre du niveau traditionnel (par exemple, pour le maïs et le sorgho, 20.000 plants à l'hectare),
- Emploi accru du travail manuel, 1,5 fois le nombre employé au niveau traditionnel,
- Accent sur la rotation des cultures.

L'estimation des rendements:

On donne, dans le tableau 19, une liste de rendements des principales cultures que l'on peut atteindre grâce aux niveaux de gestion décrits. La majorité des cultivateurs peut atteindre ces rendements qui sont réalistes et ne représentent pas les plus hauts rendements possibles. Pour atteindre des rendements maximaux, il faudrait que l'on emploie des variétés de plantes exotiques et hybrides, que l'on ait un contrôle efficace des maladies et que l'on prenne des mesures sur une grande échelle pour obtenir un drainage optimal, surtout tard dans la saison de croissance.

On a rassemblé les unités de ressources du sol en huit groupes de traitement. Les sols, dans les sept premiers groupes de traitement, sont relativement

TABLEAU 19 - RENDEMENTS ESTIMES DES PRINCIPALES CULTURES AUX TROIS NIVEAUX DE GESTION

(Les tirets indiquent qu'en général on ne cultive pas cette culture sur les sols dans les groupes donnés. Voir le texte pour une explication des trois niveaux de gestion)

Groupe de traitement & unité de ressources du sol	Niveau de gestion	Millet & sorgho	Maïs	Coton (avec graines)	Arachides (non-décortiquées)	Riz décortiqué	
						non-irrigué	irrigué
		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Groupe 1: sols plats, inondés ou longuement saturés, argileux; mal drainés							
3 - humides dans larges dépressions	1	700	---	---	---	1.500	2.000
5 - plaines vertix alluviales	2	2.500	---	---	---	2.000	4.000
6 - routes d'inondations et épan-dages alluviaux	3	3.600	---	---	---	3.000	6.500
13 - basses terres vertix et plates							
19 - sodiques et vertix des basses terres							
20 - dépôts des rivières							
Groupe 2: sols argileux en pente douce; correctement drainés							
12 - hautes terres ondulées et vertix	1	600	800	500	450	1.100	1.500
21 - à assiette argileuse des basses terres	2	2.000	2.500	800	---	1.600	3.000
	3	3.200	4.000	1.600	---	2.100	5.000
Groupe 3: sols graveleux, peu profonds ou limoneux en pente; teneur en eau réduite							
9 - sols gras sur couches ferrugineuses	1	400	500	300	500	800	1.000
22 - peu profonds des hautes terres	2	1.200	1.200	500	800	1.200	2.500
23 - complexe de vallées et collines	3	2.00	---	800	1.200	---	---

TABLEAU 19 (suite)

Groupe 4: sols sablonneux et bien drainés	1	550	800	400	600	---	---
17 - sablonneux des hautes terres	2	1.700	2.800	650	1.000	---	---
18 - sablonneux et collines rocailleuses	3	2.300	5.000	1.200	2.200	---	---
24 - hautes terres profondément sablonneuses							
28 - versants supérieurs des plateaux							
29 - sommets des plateaux							
Groupe 5: sols au drainage excessif ou sablonneux et secs	1	500	650	400	500	1.000	---
4 - dépôts sur les berges	2	1.700	2.200	600	1.000	---	---
10 - terrasses basses éoliennes et sablonneuses	3	2.500	3.500	1.000	1.800	---	---
11 - dunes et dépressions							
14 - bas de versants et dépôts de sédiments							
Groupe 6: sols rocailleux ou en pente et peu profonds; productivité très restreinte	1	400	400	---	---	---	---
15 - peu profonds des plateaux et des versants raides	2	1.300	---	---	---	---	---
	3	1.300	---	---	---	---	---
16 - versants et terrasses							
25 - graveleux sur les versants des hautes terres							
26 - versants raides des montagnes							
27 - bordures raides et caillouteuses des plateaux							

TABLEAU 19 (suite)

Groupe 7: sols sodiques presque toujours inondés	1	600	600	300	350	800	1.000
1 - dépôts des rives du Tchad	2	1.500	---	500	---	1.100	2.500
2 - crêtes sodiques et dépressions humides	3	2.500	---	800	---	---	4.000
7 - sodiques							
Groupe 8: sols érodés							
8 - sodiques érodés et vertix (trop variables pour classement)							

uniformes en ce qui concerne leur compatibilité pour certaines cultures, leurs besoins de traitement, leur réponse à la gestion et leurs possibilités de rendement. Les sols dans le huitième groupe de traitement sont des sols érodés et trop variables pour qu'on puisse les classer.

Le potentiel pour des cultures choisies: On donne, dans le tableau 20, le potentiel des unités de ressources du sol pour la croissance des cultures. On a basé les classifications sur les limites imposées par les sols, y compris les risques d'érosion et d'inondations, sur le coût et les difficultés que l'on rencontrera pour surmonter ces obstacles. On a aussi tenu compte du potentiel de rendements des récoltes et des revenus sur les investissements.

On a basé la classification des unités de ressources du sol sur l'action réciproque des sols et leur classement en sols mineurs et majeurs. Cette classification représente le potentiel prédominant dans l'unité ou la sous-unité de ressources; par exemple, une classification très élevée indique un potentiel qui est valable pour plus de la moitié de la zone. Les classifications des sous-unités donnent le potentiel pour un composant particulier du sol dans l'unité de ressources.

La classification pour les cultures irriguées n'est valable que si de l'eau d'irrigation de bonne qualité est accessible à un prix raisonnable. La classification de cultures irriguées ne représente pas le potentiel pour le développement d'un système d'irrigation.

Dans les paragraphes suivants, on définit les expressions employées dans la classification des potentiels.

TRES ELEVE indique un emploi rencontrant peu d'obstacles que l'on peut sur-

monter à bas prix. On estime que les revenus sur les investissements pour le développement et la production seront très élevés.

ELEVE indique qu'il y a des obstacles faciles à surmonter à un prix modéré. On estime que les revenus sur les investissements pour le développement et la production seront élevés.

MOYEN indique qu'il y a des obstacles que l'on peut surmonter avec quelques difficultés ou à un prix élevé, ou les deux. On estime que les revenus sur les investissements pour le développement et la production seront modérés.

FAIBLE indique qu'il y a des obstacles que l'on peut surmonter avec beaucoup de difficultés ou à un prix très élevé, ou les deux. On estime que les revenus sur les investissements seront faibles ou marginaux.

TRES FAIBLE indique que les obstacles à surmonter sont tels ou que la dépense pour les surmonter est si élevée que l'utilisation de ces sols pour la culture choisie est presque impossible.

Faire face aux besoins futurs: Au taux assez lent de croissance de la population, on s'attend à ce que cette population atteigne 1.800.000 personnes en l'an 2000, dans la zone à l'étude. A cette époque, les besoins en céréales de base tels que le sorgho et le millet seront de 360.000 tonnes. Ce qui veut dire que si on maintient les rendements actuels, on aura besoin de plus de 515.000 hectares plantés en sorgho et en millet. Pour arriver à ce résultat, il faudra que les régions des districts du nord, où l'on cultive maintenant autre chose que du sorgho et du millet ou qui servent de pâturage, soient plantées en sorgho et en millet. On pourrait augmenter la superficie des terres cultivées dans le département de la Bénoué,

TABLEAU 20 - POTENTIEL DES UNITES DE RESSOURCES DU SOL POUR CULTURES CHOISIES

Symbole	Unité de ressources du sol	Superficie		Riz non irrigué	Coton & sorgho de saison des pluies	Sorgho de saison sèche	Arachides & millet de saison des pluies	Riz irrigué	Cultures irriguées autres que le riz
		Pourcentage	Hectares						
1	Dépôts des rives du Tchad	--	117.000	faible	faible	faible	faible	faible	moyen
	Natraqualfs inondés	50	(88.000)	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible
	Tropaquepts inondés	40	(71.000)	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé
2	Crêtes sodiques et dépressions humides	--	323.000	moyen	très faible	moyen	très faible	moyen	faible
	Natraqualfs inondés	35	(113.000)	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible	très faible
	Pellusterts inondés	30	(97.000)	très élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	élevé
3	Sols humides dans larges dépressions	--	243.000	très élevé	très faible	élevé	très faible	très élevé	élevé
	Tropaqualfs inondés	90	(219.000)	très élevé	très faible	élevé	très faible	très élevé	élevé
4	Dépôts sur les berges	--	86.000	faible	faible	faible	faible	faible	moyen
	Fluvaquents	60	(52.000)	très faible	moyen	très faible	moyen	très faible	moyen
	Fluvaquents inondés	25	(24.000)	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	moyen
5	Plaines vertix alluviales	--	141.000	très élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	faible
	Pellusterts inondés	80	(113.000)	très élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	faible
6	Routes d'inondations et épanchages alluviaux	--	415.000	élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	faible
	Pellusterts inondés	40	(166.000)	très élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	faible
	Fluvaquents inondés	30	(125.000)	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	moyen
7	Sols sodiques	--	381.000	faible	très faible	faible	très faible	faible	faible
	Natraqualfs	60	(229.000)	faible	très faible	très faible	très faible	faible	très faible
	Tropaquents	20	(76.000)	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	élevé

TABLEAU 20 (suite)

16	Versants en terrasses	--	281.000	très faible					
	Ustorthents peu profonds en terrasses	80	(225.000)	très faible					
	Surfaces rocheuses	20	(56.000)	très faible					
17	Sols sablonneux des hautes terres	--	200.000	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Paleustalfts	60	(123.000)	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Hapiustalfts profonds	20	(40.000)	très faible	faible	très faible	moyen	très faible	faible
18	Sols sablonneux et collines rocailleuses	--	200.000	très faible	faible	très faible	faible	très faible	faible
	Paleustalfts	40	(80.000)	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Ustropepts	30	(60.000)	très faible	moyen	très faible	très faible	très faible	très faible
19	Sols sodiques et vertix des basses terres	--	548.000	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	élevé
	Tropaquents	50	(274.000)	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	élevé
	Pellusterts	30	(164.000)	élevé	très faible	moyen	très faible	élevé	élevé
	Natraqualfs	20	(110.000)	faible	faible	très faible	très faible	faible	très faible
20	Dépôts des rivières	--	397.000	moyen	très faible	moyen	faible	moyen	moyen
	Ustifluvents inondés	65	(258.000)	moyen	très faible	moyen	faible	moyen	moyen
	Pellusterts inondés	15	(60.000)	très élevé	très faible	très élevé	très faible	très élevé	élevé
21	Soils à assiette argileuse des basses terres	--	719.000	faible	moyen	moyen	faible	élevé	élevé
	Tropaqualfs en pente douce	65	(467.000)	faible	moyen	moyen	faible	élevé	élevé
22	Sols peu profonds des hautes terres	--	197.000	très faible	faible	très faible	faible	très faible	faible
	Haplustalfts peu profonds	70	(138.000)	très faible	faible	très faible	faible	très faible	faible
23	Complexe de vallées et collines	--	800.000	faible	faible	faible	faible	faible	faible
	Haplustalfts profonds	40	(320.000)	très faible	moyen	très faible	moyen	très faible	faible
	Tropaquepts	30	(340.000)	moyen	faible	moyen	très faible	moyen	faible
24	Hautes terres profondément sablonneuses	--	930.000	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Plinthustalfts	70	(651.000)	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible

TABLEAU 20 (suite)

25	Soils graveleux sur les versants des hautes terres	--	534.000	très faible					
	Ustrolepts peu profonds	40	(214.000)	très faible					
	Ustorthents de profondeur moyenne	30	(160.000)	très faible	très faible	très faible	faible	très faible	très faible
26	Versants raides des montagnes	--	496.000	très faible					
	Ustorthents peu profonds	70	(347.000)	très faible					
	Surfaces rocheuses	20	(99.000)	très faible					
27	Bordures raides et caillouteuses des plateaux	--	535.000	très faible					
	Dystropepts	40	(214.000)	très faible					
	Ustorthents peu profonds, escarpés	30	(160.000)	très faible					
28	Versants supérieurs des plateaux	--	393.000	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Paleustults	60	(226.000)	très faible	moyen	très faible	élevé	très faible	faible
	Haplustults	20	(79.000)	très faible	faible	très faible	faible	très faible	très faible
29	Sommets des plateaux	--	122.000	très faible	élevé	très faible	élevé	très faible	moyen
	Trophumults	70	(85.000)	très faible	élevé	très faible	élevé	très faible	moyen

mais on rencontrerait probablement un problème car la région est peu peuplée.

On peut introduire, assez rapidement, plusieurs améliorations en vue d'accroître la production des récoltes. Ces améliorations comprennent un ensemencement fait plus tôt et plus à temps, l'emploi de semences traitées, une plus grande densité de semences et un désherbage régulier et efficace. Un programme éducatif et des démonstrations pourraient servir à l'introduction de ces améliorations. Quand de nouvelles variétés sont disponibles, on devrait les introduire.

Si on veut augmenter la production au Nord du Cameroun, on aura besoin d'installations plus importantes pour la formation du cultivateur et pour les démonstrations. A moins qu'on ne puisse démontrer que de meilleures méthodes de gestion conduisent à des rendements sensiblement plus élevés, les changements dans les méthodes de culture seront longs à venir. On recommande, au moins au commencement, de donner une formation aux cultivateurs qui réussissent le mieux dans leurs cultures. On pourrait alors développer un programme pour aider ces cultivateurs à installer des lots de démonstration près des routes principales conduisant aux marchés locaux. En voyant ces lots de démonstration, les autres cultivateurs seraient plus enclins à améliorer leurs propres méthodes. Ces lots de démonstration devraient comprendre le genre de récoltes destinées à la consommation domestique et à la vente.

Les nouvelles variétés:

Une des méthodes les plus efficaces pour augmenter les rendements est l'emploi de variétés mieux adaptées et ayant un meilleur rendement. On discute, dans les paragraphes suivants, quelques unes de ces variétés offrant les meilleures possibilités.

Riz à cycle court et non irrigué: En 1974, IRAT a fait des essais avec 10 variétés de riz mûrissant en 90 jours. Ces variétés venaient de Madagascar, de Taïwan et du Brésil. La plupart sont très productives et on a continué les essais en 1975 avec les variétés offrant les meilleures possibilités.

Sorgho et millet:

a) Sorgho de saison des pluies. En vue d'arriver à un meilleur rapport entre le grain et la tige, IRAT est en train de faire des essais pour produire un sorgho précoce et saisonnier ayant un rendement élevé et une courte tige. On a développé une de ces variétés, l'IRAT 55 qui eut un rendement de plus de 6 tonnes à l'hectare à la station agricole. Il a aussi donné plus de 2 tonnes, sans employer d'engrais et après une récolte de coton, au centre de formation de Goyand. Cependant, cette variété a un grain rouge, ce qui est un inconvénient car la population locale préfère le sorgho à grain blanc.

On a effectué des essais d'hybridation avec les variétés locales, mais on n'a pas encore développé de variétés d'un emploi général.

b) Sorgho de saison sèche. La quantité d'eau accumulée et retenue dans le sol, pendant la saison des pluies, est le facteur déterminant ainsi que des essais faits avec le Mouskouaris l'ont démontré. Il semble que le système actuel de repiquage soit le plus efficace (on repique dans des trous de 15 à 20 centimètres de profondeur). Quand la densité des plants est de 10.000 à 12.000 le rendement, en grains, est de 800 à 1.000 kilogs à l'hectare. On recommande la construction de petites digues sur certains sols afin de retenir l'eau aussi longtemps que possible pour obtenir une infiltration maximale.

Arachides: Les essais ont démontré que deux variétés étaient les plus produc-

tives, ce sont les variétés tardives 281206 et GH 119-20, la première pour la production d'huile et la seconde pour la consommation.

Sur les sols qui manquent de phosphore, un engrais au phosphate, contenant 22 pour cent de P_2O_5 , a fait passer le rendement à l'hectare de 700 à 1.250 kilogs.

Coton: Grâce au travail de IRCT on a pu choisir un nombre de variétés pour leur emploi dans différentes sections du Nord du Cameroun, c'est SODECOTON qui les distribue.

Les méthodes de culture et, jusqu'à un certain point, les genres de sol, déterminent les rendements. Des essais effectués par IRCT indiquent très clairement comment des techniques agricoles améliorées se traduisent par des rendements accrus. On donne, à la page suivante, les résultats de ces essais.

Ces résultats démontrent que la date de l'ensemencement est d'une importance capitale et que le désherbage vient immédiatement après, en importance. Ils démontrent aussi que même quand on emploie des engrais, si le désherbage n'est pas bien fait, le rendement est 50 pour cent moins élevé. On pourra donc obtenir des rendements supérieurs si l'on sème en temps voulu, si l'on emploie des engrais et si l'on désherbe quand il faut.

Les projets en existence:

Des organismes ont réussi à augmenter l'ensemble de la productions des cultures et on a élaboré des plans pour étendre la portée de leurs opérations.

SODECOTON s'occupe du projet pour le développement du coton. Au moment où l'on a effectué cette étude, SODECOTON se consacrait seulement à la culture du coton bien qu'il s'occupât aussi des cultures en rotation avec le coton, car

c'est la même communauté agricole qui est engagée dans ces cultures.

SEMRY s'occupe du projet de culture du riz dans la région de Yagoua. Il existe aussi un second projet dans la région de Pous qui présente une bonne chance de réussite si l'on peut maintenir les rendements à Yagoua. Cet organisme pourrait aussi s'intéresser aux récoltes cultivées par les familles sur la périphérie immédiate de la zone du projet du riz.

Le projet de N'Dou a développé plus de 100 hectares de terres plantées en riz que la population locale cultive avec des animaux de traits.

L'organisme qui s'occupe du développement de la production des arachides dans les départements de la Bénoué et de Margui-Wandala a rencontré pas mal de difficultés, partiellement à cause des mauvaises conditions de croissance en 1974 et aussi parce qu'il ne possède pas de monopole pour la commercialisation du produit. Si cet organisme était encouragé, il pourrait aider à fournir des quantités suffisantes d'arachides pour la consommation domestique, pour la fabrication d'huile d'arachide et pour le commerce d'exportation.

On donne, ci-dessous, un résumé des projets existants et des expansions futures.

1. SEMRY 1

Localité: Yagoua

But: Développement de rizières: 4.600 hectares en saison des pluies, 3.000 hectares en saison sèche. Production annuelle à laquelle on s'attend: 30.000 à 35.000 tonnes de riz.

2. Projet du riz, Logoné et Chari

Localité: N'Dou

But: Développement de rizières: 500 hectares en saison des pluies,

Essais effectués à Maroua par IRCT

<u>Date de semaille</u>	<u>Engrais</u>	<u>Opérations agricoles & date</u>	<u>Rendement kilogs/hectare</u>
8 juin	non	désherbage 27 juin	830
8 juin	oui	désherbage bien fait, pas de billonnage, 27 juin	1.400
8 juin	oui	désherbage bien fait, billonnage, 27 juin	1.700
8 juin	oui	désherbage mal fait, pas de billonnage, 24 juin	750
8 juin	oui	désherbage mal fait, billonnage, 24 juin	750
13 juillet	non	aucune opération agricole	400

300 hectares en saison sèche.
Production annuelle à laquelle on s'attend: 2.500 tonnes de riz.

3. Projet du nord-ouest de la Bénoué

Localités: Bibémi, Baikoa, Béré

But: a) Dispositions pour augmenter l'emploi (on s'attend à ce que la population passe, en 1978, de son chiffre actuel de 22.700 à 32.000).

b) Augmentation de la superficie des terres cultivées de 8.000 hectares, aujourd'hui, à 15.600 hectares.

Production annuelle à laquelle on s'attend, en tonnes:

coton	3.500 t.
sorgho	6.600 t.
arachides	1.750 t.

4. Projet de pâturage de N'Dro (CBLT)

Localité: N'Dro, rive ouest du Chari

But: Développement de pâturages pour y faire paître le bétail, en conjonction avec le projet d'Assalé-Serbéwel.

Superficie: 240 hectares en espèces de Pennisetum et en légumineuses.

Production annuelle à laquelle on s'attend: 1.100 bêtes engraisées.

Les projets à l'étude ou en préparation:

1. Sud-est de la Bénoué

Lieu: région de Tcholliré

(voir page suivante)

2. Ouest de la Bénoué

Lieu: de Demsa, au nord, aux montagnes de Poli.

Production annuelle à laquelle on s'attend, en tonnes:

coton	6.500 t.
sorgho	16.000 t.
maïs	3.000 t.
arachides	12.000 t.
riz	5.000 t.

3. Région productrice de riz du Logoné

Localités: Kidam, N'Dou, Goulfey

But: Développement des rizières:

d'abord 500 hectares dans chaque développement, ensuite 1.000 hectares.

Production annuelle à laquelle on

s'attend: au cours du premier stade,

5.500 tonnes de riz, puis 15.500 tonnes dans le second stade.

Il sera peut être difficile d'obtenir une alimentation suffisante en eau provenant du Logoné à cause des nombreux projets qui existent le long du fleuve. Le projet SEMRY I absorbe déjà une quantité considérable d'eau.

Les nouveaux projets:

1. Vallée de la Bénoué supérieure

Le barrage du Lagdo, que l'on s'attend à terminer en 1980, fournira la force et l'eau pour irriguer les terres en aval.

Quand le barrage sera terminé, on pourra développer les régions suivantes:

Lagdo-Naïoura	10.000 ha.
Mayo-Kébi-Garoua	20.000 ha.
Garoua-Malapé	10.000 ha.
Faro-confluence de Bénoué	18.000 ha.
Total	58.000 ha.

2. Barrages dans la région de Maroua (étude de SOGREAH)

On propose la construction de barrages sur les rivières suivantes: la Tsanaga, la Soula, la Gayak et l'Oura Maki. On pourrait irriguer environ 8.000 hectares et produire ainsi de 35.000 à 40.000 tonnes de céréales.

3. SEMRY II

Localité: Fous

But: Développement de rizières:

7.000 hectares et deux saisons de croissance chaque année.

Production annuelle à laquelle on s'attend: de 40 à 50.000 tonnes de riz.

Projet du sud-est de la Bénoué

<u>Cultures</u>	Superficie actuelle (hectares)	Superficie projetée (hectares)	Production annuelle attendue (tonnes)
Sorgho	10.000	9.600	10.500
Arachides	2.400	2.900	2.500
Maïs	950	1.700	2.500
Riz	150	3.000	6.000
Manioc	650	800	---
Coton	6.600	12.000	18.000

L'emploi accru des animaux:

Il est possible d'accroître l'emploi des animaux dans les travaux agricoles. On donne, ci-après, les possibilités d'obtention des animaux et du matériel requis, aux prix du jour.

La superficie moyenne de chaque ferme est de 1,77 hectare. Comme un seul attelage peut cultiver une superficie de 5,31 hectares, on s'est basé sur un groupement de 3 fermes, comme unité, pour l'évaluation des dépenses, de la production et des revenus.

1) Dépenses initiales

1 paire de boeufs	50.000 F.
1 multi-cultivateur	25.000 F.
1 joug	1.500 F.
Total	76.500 F.

Le prix du multi-cultivateur est celui d'une machine subventionnée par SODECOTON qui pose les conditions suivantes à la vente: paiement de la moitié à l'achat et de l'autre moitié à la fin de la première récolte. On suppose que 3 familles peuvent réunir les 12.500 F. dont elles ont besoin pour l'achat d'un multi-cultivateur. Un prêt de FONADER aide à l'achat des boeufs et du joug, ce prêt, à un taux d'intérêt de 5,75 pour cent, est remboursable en 3 ans. Les remboursements annuels sont de 20.131 F. la première année, 19.144 F. la deuxième et 18.147 F. la troisième année.

2) Production

Si on fait appel à un niveau de gestion semi-intensif, comprenant l'emploi d'une organisation, on peut estimer la production. Les méthodes de gestion comprennent l'utilisation de semences choisies, traitées et renouvelées tous les trois ans. En supposant que la superficie cultivée est divisée comme

on l'indique ci-dessous, on aura les estimations suivantes pour la production:

Superficie cultivée, en hectares:

coton	1,50 ha.
arachides	1,11 ha.
sorgho	2,70 ha.

Production, en kilogrammes:

coton	1,5 x 1.000 = 1.500
arachides	1,11 x 1.200 = 1.332
sorgho	2,7 x 1,200 = 3.240

3) Dépenses pour les boeufs

Quand les animaux travaillent, ils reçoivent plus de nourriture. On donne, à un boeuf qui travaille, deux fois plus de fourrage que quand il ne travaille pas. Un boeuf pesant 300 kilos a les besoins suivants:

UF $2,6 \times 2 \times 2 = 10,4$ UF par jour
MAD $0,8 \times 300 \times 2 = 480$ grammes

L'alimentation des boeufs consiste en herbe, en graines de sorgho et en tourteaux de coton. Un boeuf a besoin chaque jour des quantités suivantes:

<u>Nourriture</u>	<u>Kg.</u>	<u>MS (kg)</u>	<u>UF (unité)</u>	<u>MAD (g)</u>
herbe	50	7,5	6	10
sorgho	4	3,6	3,68	23,6
tourteaux	1,2	1,12	1,08	480
Total	55,2	12,22	10,76	513

Ce programme d'alimentation répond à tous les besoins en UF et fournit un léger excédent de MAD. Comme la ferme peut fournir ses propres graines de sorgho, on a seulement besoin d'acheter les tourteaux.

A l'heure actuelle, les services du vétérinaire sont gratuits. Comme dépenses additionnelles il ne reste qu'un impôt de 400 F. sur chaque animal de

trait et l'achat de natron ou de sel, qui revient à environ 100 F. par animal.

On emploie les boeufs pour labourer, pour houer et pour la préparation des digues, ils fournissent environ 75 jours de travail par an. Dans l'estimation des dépenses pour leur alimentation, on n'a pas tenu compte de leur emploi pour tirer des véhicules.

Une paire de boeufs cause donc les dépenses suivantes:

tourteaux	1,2 x 75 x 22F =	1.980 F.
impôt	400 x 2 =	800 F.
autres	100 x 2 =	200 F.
Total		2.980 F.

4) Dépenses associées aux cultures

a) Semences

Chaque année SODECOTON fournit de la semence de coton traitée. Comme il faut renouveler tous les 3 ans la semence de sorgho et d'arachides, on compte un tiers du prix pour chaque année

sorgho	$\frac{20 \times 2,7}{3} \times 40 =$	720 F.
arachides	$\frac{100 \times 1,11}{3} \times 50 =$	1.850 F.

b) Traitement des semences

sorgho	270 F.
arachides	297 F.

c) Engrais

coton: engrais et insecticides payés à SODECOTON:

	14.000 x 1,5 =	21.000 F.
arachides	5.000 x 1,11 =	5.550 F.
sorgho:	pas besoin d'engrais, l'effet résiduel de l'engrais utilisé pour le coton et les arachides suffit.	

Semences	2.570 F.
Traitement	567 F.
Engrais	26.550 F.
Total	29.687 F.

5) Revenu

Coton	1.500 x 45 =	67.500 F.
Arachides	$(1.332 = \frac{100 \times 1,11 \times 2}{3}) \times 35 =$	
	=	44.030 F.

Sorgho: (On produit du sorgho principalement comme nourriture pour les familles; en moyenne, 3 familles comprennent 14 personnes)

Pour les familles: 14 x 200 (kilos par personne et par an) = 2.800 kgs.

Semences: $\frac{20 \times 2,7 \times 2}{3} = 36$ kilos

Total: 3.136 kilogrammes

Revenu total provenant des ventes de récoltes: 111.530 F.

6) Bénéfices

	<u>Coûts (F.)</u>
Alimentation des animaux par an	2.980
Coûts pour la culture	29.687
Remboursements:	
première année	20.131
multi-cultivateur	12.500
Total	65.298
Revenu des ventes	111.530
Total des dépenses	-65.298
Bénéfice	46.232

On peut acheter une paire de boeufs et le matériel nécessaire dans les conditions données ci-dessus. Chaque famille ferait un bénéfice de 15.410 F.

Cheptel

On discute, dans cette section de la production et de la gestion du cheptel dans la région à l'étude, de sa commercialisation, de la préparation des viandes, du commerce des peaux et cuirs, des sous-produits agro-industriels, de l'alimentation des animaux et des impôts et

lois affectant l'industrie de l'élevage. On y discute également des troupeaux existants et de modèles de production, des principaux obstacles que rencontre la production, des limites qu'imposent les régions à l'amélioration de la production du cheptel, des normes pour la classification par région de la production du cheptel et de zones particulières de possibilités de développement du cheptel. En outre, on y fait quelques recommandations, d'ordre général, pour le développement du sous-secteur du cheptel.

La production et gestion du cheptel:

Au Nord du Cameroun, il existe deux zones distinctes de production et de gestion du bétail, le Nord et le Sud, ces deux zones n'ont aucune communication directe entre elles (voir figure 7). Un "cordon sanitaire", coïncidant avec la bordure nord du plateau de l'Adamaoua, à environ 8° de latitude nord, les sépare. Pour protéger les troupeaux de l'Adamaoua contre certaines maladies courantes chez les troupeaux du Nord, en particulier la peste bovine et la pleuro-pneumonie bovine contagieuse (CBPP), il est interdit au bétail venant du Nord de traverser ce cordon. Le cordon sanitaire contient plusieurs parcs et réserves d'animaux sauvages et il est fortement infesté de mouches tsé-tsé, ce qui empêche les mouvements d'échange du bétail entre les plaines du Nord et le Sud.

Le Nord du Cameroun fait partie du système de commerce et de production du Grand Bassin du Tchad. La transhumance saisonnière de troupeaux reproducteurs, la transmission de maladies communes et les mouvements d'échange du bétail vers les marchés traditionnels du Nigeria, caractérisent ce système.

Le Nord du Cameroun comprend trois régions principales d'élevage, les ressources naturelles de ces trois régions

représentent la principale différence entre elles. Ces trois régions sont, dans la partie nord, le département du Logoné-Chari, au centre, les départements de Margui-Wandala, de Diamaré et de Mayo-Danai, et, dans la partie sud, le département de la Bénoué (figure 7). En outre, chaque région de ressources principales est divisée en, au moins, deux secteurs de ressources particulières.

La partie nord est divisée en deux secteurs. Le premier secteur, le Serbéwel, borde le lac Tchad et le second est la zone, inondée en saison, située entre le Logoné et le Chari et la frontière du Nigeria et que l'on appelle "yaéré", ce qui veut dire en Fulani "pâturage de saison sèche". Dans cette région, le bétail appartient principalement aux fermiers sédentaires Choa-Arabs. Pendant la saison des pluies, ces troupeaux paissent dans les terres cultivables, entre les récoltes, et passent, en saison sèche, sur une courte distance, vers le Tchad ou les yaérés. On trouve, dans cette région, environ 160.000 bêtes appartenant surtout aux Choa-Arabs, et 200.000 têtes de bétail transhumant des Mbororo Fulanis y entrent pour le pâturage de saison sèche. La Commission du Bassin du Lac Tchad pour le Projet de Développement du Cheptel, qui reçoit l'aide de l'AID, se trouve dans le secteur de Serbéwel.

Le centre est divisé en deux secteurs. Le premier secteur est le département de Margui-Wandala, c'est une région montagneuse avec une population dense de membres de la tribu des Kirdis. Le bétail comprend surtout quelques boeufs immunes à la trypanosomiase, des moutons et des chèvres. Dans cette région on rencontre des problèmes particuliers d'alimentation, la population y souffre d'un manque de protéine et de calories. Le second secteur, comprenant les départements de Diamaré et de

Mayo Danai, est une immense plaine à la population très dense et où le bétail est nombreux. Dans le département de Diamaré, les propriétaires du bétail sont surtout des membres de la tribu des Kiridis, principalement des Kotokos, des Mosgums et des Massas. Pendant la saison sèche, la plus grande partie du bétail transhume soit vers les yaérés, soit vers les autres régions inondées, en saison, le long du Logoné.

Le département de la Bénoué, qui forme la partie sud, est divisé en deux secteurs. La plupart du bétail appartient aux Foulbés, qui sont également cultivateurs, mais les Kirikis élèvent quelques bovins sans bosse, réfractaires à la trypanosomiase et des troupeaux transhumants entrent dans la région, en saison sèche. Les bovins sont les plus nombreux, mais il y a aussi un nombre important de moutons et de chèvres. Grâce à un programme de coopération avec le Nigeria, on a presque complètement éliminé la mouche tsé-tsé du secteur du nord de la Bénoué.

Le secteur au sud de la Bénoué et de la Mayo Kirbi contient, en permanence, environ 3.000 bovins et quelques moutons et chèvres. Environ 20.000 têtes de bétail, appartenant aux M'Bororos, traversent cette région se rendant de leur pâturage de saison des pluies, dans la région du Yola au Nigeria, à leur pâturage de saison sèche dans la région des plateaux de la partie ouest de la République Centrafricaine. En général, ce secteur représente la dernière frontière pour l'expansion agricole et le pâturage du Nord du Cameroun. Cependant, avant que l'on puisse développer la production de l'élevage dans ce secteur, on aura besoin d'y éliminer la mouche tsé-tsé. Comme on y trouve des pluies abondantes, un tapis de végétation et une accroissement des animaux sauvages et que les barrières naturelles, s'opposant au retour des mouches, manquent, il est très difficile d'empêcher

leur retour et un programme sérieux, en vue de leur élimination, rencontrera de gros obstacles. Les projets de développement du secteur demandent l'élaboration d'une politique nationale englobant l'agriculture, l'élevage, le contrôle de la mouche tsé-tsé, l'administration du gibier et du tourisme. Une politique nationale permettrait un emploi convenable des terres sans déplacer leurs habitants ou déranger leur mode de vie.

La vente du bétail et le traitement des viandes: La vente du bétail combine des méthodes modernes et des méthodes traditionnelles. Les marchés traditionnels, qui sont contrôlés, sont bien répartis pour répondre aux besoins et pour faire face aux disponibilités. Chaque année, on vend plus de 500.000 têtes de bétail. Presque toutes les ventes ont lieu sur les plus grands marchés dans le centre, particulièrement à Bogo, à Maroua, à Gazawa, à Kaélé, à Moulvoudayé et à Guidiguis. Les marchés de Diamaré-Margui-Wandala, de Mayo Danai, de la Bénoué et du Logoné-Chari représentent généralement un pourcentage respectif d'environ 66,3, 16,3, 13,9 et 3,5 des ventes de bétail. Les jours de marché varient suivant la saison, mais ils sont bien établis et répartis au cours de chaque saison. Les producteurs, les vendeurs et les bouchers sont tout à fait au courant de ces dates. Les marchés ont tendance à être spécialisés; le total des ventes consiste environ en 25 pour cent de bovins, 37 pour cent de moutons, 36 pour cent de chèvres et 2 pour cent d'autres espèces.

La plupart des opérations du marché consistent en rassemblement et en manutention du bétail et en son évacuation. Cependant, sur les marchés, contrôlés ou non, du bassin du Tchad, on s'occupe aussi de la vente de bestiaux. Près de 85.000 têtes de bétail entrent chaque année dans cette zone et un peu plus de 60.000 vont sur les marchés du Nigeria.

Même si l'on tient compte de la mise en conserve faite sur place et de la viande congelée que l'on expédie, par air, en dehors de la zone, cette région de production présente un déficit annuel d'au moins 20.000 têtes de bétail de boucherie. Chaque année, un nombre indéterminé mais considérable de béliers et de chèvres, destinés à l'abattage, entrent dans cette zone.

Le commerce des peaux et des cuirs:

En 1973, on produisit, au Nord du Cameroun, 102.483 peaux de boeuf, 411.105 peaux de mouton et 457.095 peaux de chèvre. On exporte en Europe les peaux de meilleure qualité, tandis que l'on fait sécher les tombées et les peaux de moins bonne qualité que l'on exporte au Nigeria. Le peu de différence entre le prix des peaux de qualité et des autres n'incite pas à un dépouillage ni à un séchage soignés.

Comme tous les produits locaux de peausserie n'entrent pas dans le commerce et comme beaucoup de peaux et de cuirs qui y entrent proviennent probablement de l'extérieur, les données statistiques concernant les peaux et les cuirs ne donnent pas une image exacte de l'abattage du bétail.

Les sous-produits agro-industriels et l'alimentation du bétail: Les deux moulins à huile du Nord du Cameroun sont situés à Maroua et à Kaélé, ensemble ils peuvent traiter annuellement 25.000 tonnes de graines de coton. La disponibilité de sous-produits dépend directement de la superficie plantée en coton et de son rendement. En 1973, on traita 15.000 tonnes de graines ce qui donna 2.700 tonnes d'huile, 7.000 tonnes de tourteaux et environ 5.000 tonnes de cosses. Les cosses offrent un aliment de valeur pour les ruminants, mais on s'en sert pour chauffer les chaudières. On exporte la plus grande partie des tourteaux en Europe, on en vend environ

5 pour cent pour l'alimentation du bétail local, ils coûtent 22 FCFA le kilo. Comme le tourteau de coton à une forte teneur en protéine digestible, c'est un excellent supplément alimentaire pour les ruminants et les non-ruminants.

Les grains de sorgho et de millet fournissent, aux troupeaux, des quantités énormes d'alimentation traditionnelle pour la saison sèche, le riz irrigué convient aussi très bien à leur nourriture. Pour la saison de croissance de 1973-1974, par exemple, le riz irrigué du projet de Yagoua (SEMRY) produisit 4.190 tonnes de céréales, ce qui donna 320 tonnes de son de riz, un produit alimentaire extrêmement nutritif pour le bétail. La direction du moulin vend ce sous-produit à 5 FCFA le kilo, mais il reste invendu et on le jette. Un éleveur local de porcs en utilise une petite quantité. Comme ce sont les porcs qui profitent le mieux du son de riz, la région de Yagoua est particulièrement propice au développement de la production de porcs. On est en train de mettre en oeuvre des plans pour augmenter la production du riz dans la région et la faire passer à 10.000 tonnes par an, en 1976. Ceci triplerait presque la quantité de riz produite en 1973-1974.

Suivant les méthodes actuelles de moisson, la paille du riz de saison sèche qui pousse à Yagoua est verte et feuillue, elle convient parfaitement pour augmenter le volume des aliments des ruminants. Comme le rapport entre riz et paille est d'environ 1 à 2, en poids sec, on pourrait produire près de 5.000 tonnes de paille chaque année et dès 1976, dans la région de Yagoua, même si l'on brûle la paille pour débayer les terres. La plupart des fermiers de Yagoua ont aussi du bétail qui pourrait ainsi bénéficier d'un niveau nutritif plus élevé. Cependant,

on aura besoin de faire un effort spécial pour organiser et encourager son emploi dans l'alimentation du bétail.

Le Centre de Développement Agricole de la Commission du Bassin du Lac Tchad à Kousséri a maintenant 100 hectares plantés en riz irrigué et a l'intention de porter cette superficie à 5.000 hectares. On produit deux récoltes par an et chaque récolte a des rendements allant jusqu'à 4,5 tonnes de riz à l'hectare.

De tout temps, les membres de la tribu des Kirdis ont sacrifié des boeufs gras pour Maray, une de leurs fêtes religieuses. On met un jeune boeuf de 1 ou 2 ans dans un trou creusé dans le sol et couvert de chaume et on le nourrit à la main. Son alimentation est assez variée, elle comprend de l'herbe fraîche, des plants d'arachides, des grains écrasés ayant servi à la fabrication de la bière locale, des plants de patates, de la paille de sorgho, du foin et du natron (un minéral venant du Tchad). Comme un jeune boeuf de boucherie coûte 20.000 FCFA et peut, en un an, se vendre 40.000 FCFA, sans autre investissement que son prix d'achat, beaucoup de villageois ont commercialisé l'opération et engraisent le bétail pour réaliser un bénéfice. En 1974, on entreprit une enquête sur 298 familles dans la région montagneuse au sud de Mokolo, cette enquête démontra que deux tiers des familles engraisaient au moins une bête.

Des opérations semblables d'engraissement, sur une petite échelle, présentent certaines possibilités, mais l'avenir de l'engraissement du bétail, sur une grande échelle, selon la méthode des Kirdis est limité.

Les taxes et les lois concernant l'industrie de l'élevage: On n'applique pas d'une manière uniforme les taxes

et les lois régissant l'industrie de l'élevage et d'une manière générale, elles contribuent à ralentir le développement. Elles peuvent conduire à des données statistiques douteuses en ce qui concerne cette industrie.

Il n'y a pas de taxe par tête de moutons et de chèvres, mais les propriétaires de une à dix vaches doivent payer un impôt de 200 FCFA par vache et par an. Ceux qui sont propriétaires de plus de 10 bovins doivent payer 100 FCFA par animal. Ceci est évidemment un désavantage pour le petit éleveur. Comme l'imposition est proportionnellement moins élevée pour les grands troupeaux, ce système encourage un déséquilibre entre les troupeaux et le fourrage. Comme on prélève un impôt de 200 FCFA sur la vente d'animaux vendus sur les marchés officiels ou contrôlés, les vendeurs évitent ces marchés. Les propriétaires doivent payer une taxe d'exportation de 500 FCFA sur les animaux qui sont exportés, cet impôt conduit à des exportations non-déclarées.

Il y a des lois régissant l'âge et le sexe des animaux au moment de l'abattage. Ces lois entravent l'industrie encore plus que les taxes et il est difficile de les appliquer uniformément. Les lois restreignant l'abattage de femelles reproductrices et de jeunes mâles sont d'une application particulièrement difficile et créent des difficultés pour l'éleveur avec son troupeau.

Le profil des troupeaux actuels et modèles de production: Le profil d'un troupeau comprend sa composition (combien de bêtes par âge et sexe) et les coefficients techniques de reproduction et de production. Le profil d'un troupeau de base, projeté sur une durée donnée, conduit à un modèle de production décrivant le rendement suivant des méthodes de gestion traditionnelles.

TABLEAU 21 (suite)

Total global	--	11.004	2.800	1.576	1.015	11.231	100,0
--------------	----	--------	-------	-------	-------	--------	-------

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport boeufs/vaches: 1 pour 20; (2) vélages: 56 pour cent; (3) taux de vélages effectifs: 41,2 pour cent; (4) taux de remplacement des vaches: 13 pour cent; (5) taux de remplacement des taureaux: 15 pour cent; (6) âge à la première conception: 3 ans et demi; (7) prélèvements sur le troupeau: 9,1 pour cent; (8) changements dans l'inventaire du troupeau: + 1,9 pour cent; (9) prélèvements sur le troupeau plus accroissement du troupeau: 11 pour cent; (10) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: 3 ans et demi et 275 kilos.

TABLEAU 22 - BOVINS REFRACTAIRES A LA TRYPANOSOMIASE, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTIONRACES TRIBALES: KAPSIKI & POLI (SEDENTAIRES)*

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année					Inventaire final	
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Compte	% de la composition totale du troupeau	
	<u>Pourcentage</u>							
Vaches reproductrices	10	5.000	---	500	250	4.250	44,2	
Autres femelles:								
de 0 à 1 an	22	0	1.500	330	0	1.170	12,2	
1 à 2 ans	8	1.170	---	94	26	1.050	10,9	
2 à 3 ans	7	1.050	---	74	26	950	9,9	
Total	--	7.220	1.500	998	302	7.420	77,2	
Taureaux reproducteurs	7	250	---	18	118	214	2,2	
Autres mâles:								
de 0 à 1 an	22	0	1.500	330	70	1.100	11,4	
1 à 2 ans	8	1.100	---	88	165	847	8,8	
2 à 3 ans	7	847	---	59	752	36	0,4	
Total	--	2.197	1.500	495	1.005	2.197	22,8	
Total global	--	9.417	3.000	1.493	1.307	9.617	100,0	

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport taureaux/vaches: 1 pour 20; (2) vélages: 60 pour cent; (3) taux de vélages effectifs: 47 pour cent; (4) taux de remplacement des vaches: 14 pour cent; (5) taux de remplacement des taureaux: 14 pour cent; (6) âge à la première conception: 2 ans et demi à 3 ans; (7) prélèvements sur le troupeau: 13,8 pour cent; (8) changements dans l'inventaire du troupeau: 2,1 pour cent; (9) prélèvement plus accroissement du troupeau: 15,9 pour cent; (10) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: 2 ans et demi et 170 kilos.

En se basant sur les données disponibles, on a élaboré six modèles différents de production pour l'industrie de l'élevage: deux modèles pour les bovins, trois pour les moutons et un pour les chèvres. Pour l'élaboration de ces modèles, on s'est basé sur des troupeaux de 5.000 femelles reproductrices.

Les modèles de production pour les bovins comprennent des éco-types et des races tribales associées d'animaux susceptibles à la trypanosomiase et d'animaux qui y sont réfractaires. Le premier éco-type comprend des animaux nomades et semi-nomades, le deuxième ne comprend que des animaux sédentaires. On donne, dans les tableaux 21 et 22, les détails techniques de production de bovins.

Les modèles de production pour les moutons (voir tableaux 23, 24 et 25) comprennent trois éco-types (Déserto-Sahélien, croisement Soudanien-Guinéen et Equatorial et Kirdi) d'animaux qui sont soit transhumants soit sédentaires.

Les modèles de production pour les chèvres ne sont pas adéquats car on manque presque totalement de données factuelles sur les races de chèvres. On décrit, dans le tableau 26, un modèle de production pour les chèvres de croisement Soudanien-Guinéen, dans des conditions de transhumance et sédentaires.

Les principaux obstacles dans les stades de production: On définit la production du bétail comme étant l'élevage ou la conservation d'animaux domestiques ayant une valeur utilitaire ou d'échange, ou les deux, en vue de leur rendement ou des services qu'ils fournissent. On divise la production en cinq stades précis: la reproduction, l'alimentation, la gestion, la santé et la commercialisation. Cette division est utile quand

on peut faire appel à des techniques permettant de réduire les obstacles et d'améliorer la productivité. Au coût de chaque amélioration particulière de la gestion doit correspondre des revenus de productivité et les producteurs doivent pouvoir appliquer la technique et l'accepter sans aucune réserve. Dans ce cadre, on présente, ci-dessous, les principaux obstacles dans les cinq stades de production de ruminants.

Comme l'isolement géographique représente un des principaux obstacles au développement socio-économique dans la région à l'étude et comme il est général, on l'a omis, en grande partie, quand on considère les stades de production.

La reproduction:

Cette phase de production comprend la composition génétique d'un animal ou d'un troupeau. Suivant le fonctionnement observé dans des conditions données d'environnement, on dira que la composition génétique est bonne ou mauvaise. Ces conditions d'environnement comprennent le niveau de ce stade et son équilibre par rapport aux quatre autres stades.

Suivant les méthodes actuelles, la reproduction ne présente pas d'obstacle d'importance à la production chez le bétail de la zone. Bien que la productivité de certaines races tribales pourrait être améliorée, de même que la productivité de certaines zones de ressources, si l'on faisait plus attention à la reproduction, on pourrait atteindre des résultats bien meilleurs en dirigeant les efforts vers d'autres stades de la production. Cependant, dans les régions où l'on a récemment éliminé la mouche tsé-tsé, on pourrait développer un bétail plus productif par des apports de bêtes venant du voisinage ou en faisant appel à de meilleurs taureaux.

On a pris une mesure positive quand

TABLEAU 21 - BOVINS SUCEPTIBLES A LA TRYPANOSOMIASE, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTION
RACES TRIBALES: CHOA-ARABE, M'BORORO & FOULBE (NOMADES & SEMI-NOMADES)*

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année					
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Inventaire final	
						Compte	% de la composition totale du troupeau
	<u>Pourcentage</u>						
Vaches reproductrices	7	5.000	---	350	300	4.350	38,8
Autres femelles:							
de 0 à 1 an	26	0	1.400	364	0	1.036	9,2
1 à 2 ans	12	1.036	---	124	0	912	8,1
2 à 3 ans	6	912	---	55	0	857	7,6
3 à 4 ans	6	857	---	51	19	787	7,0
Total	--	7.805	1.400	944	319	7.912	70,8
Taureaux reproducteurs	6	250	---	15	22	213	1,9
Autres mâles:							
de 0 à 1 an	27	0	1.400	378	0	1.022	9,1
1 à 2 ans	12	1.022	---	123	0	899	8,0
2 à 3 ans	6	899	---	54	146	699	6,2
3 à 4 ans	6	699	---	42	328	329	2,9
plus de 4 ans	6	329	---	20	200	109	1,0
Total	—	3.199	1.400	632	696	3.271	29,2

TABLEAU 23 - MOUTONS DESERTO-SAHELIENS, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTION

RACES TRIBALES: SAGHAWA, OUDA & ARABE (NOMADES)*

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année				Inventaire final	
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Compte	% de la composition totale du troupeau
	<u>Pourcentage</u>						
Brebis reproductrices	7	5.000	---	350	700	3.950	37,6
Autres femelles:							
de 0 à 1 an	20	0	2.250	450	0	1.800	17,1
1 à 2 ans	6	1.800	---	108	92	1.600	15,2
Total	--	6.800	2.250	908	792	7.350	70,0
Béliers reproducteurs	6	200	---	12	36	152	1,4
Autres mâles:							
de 0 à 1 an	20	0	2.250	450	150	1.650	15,7
1 à 2 ans	6	1.650	---	100	250	1.300	12,4
2 à 3 ans	6	1.300	---	78	1.174	48	0,5
Total	--	3.150	2.250	640	1.610	3.150	30,0
Total global	--	9.950	4.500	1.548	2.402	10.500	100,0

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport béliers/brebis: 1 pour 20; (2) agnelage: 90 pour cent; (3) taux effectif d'agnelage: 72 pour cent; (4) taux de remplacement des brebis: 21 pour cent; (5) taux de remplacement des béliers: 24 pour cent; (6) âge à la première conception: 18 mois; (7) prélèvements sur le troupeau: 23,5 pour cent; (8) changements d'inventaire du troupeau: + 5,5 pour cent; (9) prélèvements sur le troupeau plus accroissement du troupeau: 29,0 pour cent; (10) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: plus de 2 ans et 60 kilos.

TABLEAU 24 - MOUTONS DE CROISEMENT SOUDANIEN-GUINEEN, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTION
RACES TRIBALES: CHOA-ARABE & FOULBE (SEMI-SEDENTAIRES)*

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année				Inventaire final	
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Compte	% de la composition totale du troupeau
	<u>Pourcentage</u>						
Brebis reproductrices	10	5.000	---	500	750	3.750	48,8
Autres femelles:							
de 0 à 1 an	35	0	2.875	1.006	94	1.775	23,1
1 à 2 ans	8	1.775	---	142	175	1.458	19,0
Total	--	6.775	2.875	1.648	1.019	6.983	90,9
Béliers reproducteurs	8	250	---	20	142	188	2,4
Autres mâles:							
de 0 à 1 an	35	0	2.875	1.006	1.424	445	5,8
1 à 2 ans	8	445	---	36	347	62	0,8
Total	--	695	2.875	1.062	1.813	695	9,1
Total global	--	7.470	5.750	2.710	2.832	7.678	100,0

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport béliers/brebis: 1 pour 20; (2) agnelage: 115 pour cent; (3) taux effectif d'agnelage: 75 pour cent; (4) taux de remplacement des brebis: 25 pour cent. (5) taux de remplacement des béliers: 25 pour cent; (6) âge à la première conception: 14 mois; (7) prélèvements sur le troupeau: 37,4 pour cent; (8) changements d'inventaire du troupeau: + 2,8 pour cent; (9) prélèvements sur le troupeau plus accroissement du troupeau: 40,2 pour cent; (10) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: 14 mois et 20 kilos.

TABLEAU 25. - MOUTONS D'ENCLAVEMENT EQUATORIAL & KIRDI, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTION

RACE TRIBALE: KOTOKO (SEDENTAIRES)*

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année				Inventaire final	
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Compte	% de la composition totale du troupeau
	<u>Pourcentage</u>						
Brebis reproductrices	12	5.000	---	600	650	3.750	43,9
Autres femelles:							
de 0 à 1 an	35	0	4.000	1.400	100	2.500	29,2
1 à 2 ans	10	2.500	---	250	800	1.450	17,0
Total	--	7.500	4.000	2.250	1.550	7.700	90,1
Béliers reproducteurs	10	250	---	25	38	187	2,2
Autres mâles:							
de 0 à 1 an	35	0	4.000	1.400	2.000	600	7,0
1 à 2 ans	10	600	---	60	477	63	0,7
Total	--	850	4.000	1.485	2.515	850	10,0
Total global	--	8.350	8.000	3.735	4.065	8.550	100,0

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport béliers/brebis: 1 pour 20; (2) agnelage: 160 pour cent; (3) taux effectif d'agnelage: 104 pour cent; (4) taux de remplacement des brebis: 25 pour cent; (5) taux de remplacement des béliers: 25 pour cent; (6) âge à la première conception: 13 mois; (7) prélèvements sur le troupeau: 48,1 pour cent; (8) prélèvements sur le troupeau plus accroissement du troupeau: 50,5 pour cent; (9) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: 12 mois et 18 kilos.

TABLEAU 26 - CHEVRES DE CROISEMENT SOUDANIEN-GUINEEN, PROFIL DE BASE DU TROUPEAU & MODELE DE PRODUCTION
(SEDENTAIRES & SEMI-TRANSHUMANTES) *

Composition du troupeau	Mortalité	Mouvements d'inventaire pendant l'année				Inventaire final	
		Inventaire initial	Additions, naissances	Pertes pour toutes causes	Prélèvements pendant l'année	Compte	% de la composition totale du troupeau
	Pourcentage						
Chèvres reproductrices	8	5.000	---	400	850	3.750	42,0
Autres femelles:							
de 0 à 1 an	25	0	4.125	1.031	269	2.825	31,6
1 à 2 ans	7	2.825	---	198	777	1.850	20,7
Total	--	7.825	4.125	1.629	1.896	8.425	94,3
Boucs reproducteurs	7	200	---	14	36	250	2,8
Autres mâles:							
de 0 à 1 an	25	0	4.125	1.031	2.889	205	2,3
1 à 2 ans	7	205	---	14	141	50	0,6
Total	--	405	4.125	1.059	3.066	505	5,7
Total global	--	8.230	8.250	2.688	4.962	8.930	100,0

* Les coefficients de production sont les suivants: (1) rapport boucs/chèvres: 1 pour 25; (2) mise bas de chevreaux: 165 pour cent; (3) taux effectif de mise bas de chevreaux: 124 pour cent; (4) taux de remplacement des chèvres: 25 pour cent; (5) taux de remplacement des boucs: 25 pour cent; (6) âge à la première conception: de 8 à 12 mois; (7) prélèvements sur le troupeau: 57,8 pour cent; (8) changements d'inventaire du troupeau: + 8,5 pour cent; (9) prélèvements sur le troupeau plus accroissement du troupeau: 66,3 pour cent; (10) âge et poids moyens des mâles pour l'abattage: 12 mois et 18 kilos.

on a amélioré le mouton, plus petit, de race tribale du sud par l'apport de béliers Déserto-sahélien, plus forts.

Les chèvres vivent dans un environnement qui trahit une base appauvrie de ressources terrestres. Leur environnement convient surtout à la survivance du mieux adapté, par conséquent, un procédé d'élimination naturelle a conduit à la meilleure combinaison génétique possible.

Bien que la reproduction ne présente pas un obstacle principal à la production, elle devrait être comprise dans n'importe quel programme de développement de l'industrie de l'élevage. Ceci provient de la nature dynamique des stades de production et des rapports particuliers qui existent entre eux. Si les conditions d'environnement étaient améliorées, la reproduction deviendrait vraisemblablement un facteur de contrainte.

L'alimentation:

Ce stade considère l'ensemble des besoins alimentaires et la réponse à ces besoins. L'alimentation représente le principal obstacle que rencontre la production fondamentale de bétail, quelle que soit l'espèce ou la zone de ressources. Pour faire face au manque de nourriture pendant la longue saison sèche, l'éleveur traditionnel emploie, depuis longtemps, des méthodes de transhumance ou de semi-permanence. Cependant, l'énergie déployée par l'animal pour atteindre la nourriture et l'eau, et la consommation de lait, par l'éleveur, pendant la transhumance saisonnière, présentent de sérieux obstacles à la productivité. Le manque de lait pour l'alimentation des veaux empêche que l'on atteigne des niveaux de production allant au-delà d'un certain point.

Dans les zones de pluies abondantes

du sud et du centre, les bovins réfractaires à la trypanosomiase échappent à cette contrainte. La saison sèche est beaucoup plus courte et le fourrage est relativement abondant pendant presque toute l'année, bien qu'il existe des déficiences importantes en minéraux. Une alimentation pauvre présente un obstacle moins sérieux à la production des chèvres qu'à celle des bovins et des moutons.

D'une manière générale, on peut améliorer l'alimentation par une bonne gestion des pâturages et en nettoyant les zones infestées par la mouche tsé-tsé.

La gestion:

Il est plus difficile d'évaluer dans quelle mesure la gestion, l'élevage, les soins quotidiens du bétail limitent la productivité fondamentale, que d'évaluer les limites qui se présentent dans les autres stades, car ce qui guide la gestion ce sont surtout des systèmes de production, des niveaux de développement, des besoins particuliers à certaines espèces et la formation ancestrale de l'éleveur. Un M'Bororo nomade, par exemple, ne rencontre aucune contrainte pour la productivité dans une gestion de transhumance, par contre, elle limite la productivité d'un éleveur sédentaire Kirdi dont le bétail demeure au niveau de développement du charognard.

Bien que la gestion soit d'assez mauvaise qualité dans toute la zone de production du nord, on doit comparer son importance par rapport aux autres stades de production. Dans ce contexte, on ne considère pas que la gestion limite sérieusement la productivité dans des conditions de base. Cependant, on a besoin de méthodes améliorées de gestion et elles devraient être hautement prioritaires dans n'importe quel programme de développement. Un tel programme de développement devrait accorder la plus

haute priorité à la gestion des bovins, puis à celle des moutons et finalement à celle des chèvres.

La santé:

Le seul stade de la production qui ait reçu l'appui du Gouvernement, dans cette zone, est celui de la santé des animaux ou du contrôle des maladies, mais cette aide a été presque entièrement consacrée aux bovins.

Le secteur provincial de l'élevage comprend cinq départements: la Bénoué, le Diamaré, la Mayo-Danai, la Margui-Wandala et le Logoné-Chari. Dans ce secteur, on compte 40 stations vétérinaires. On a fini de construire 4 stations supplémentaires dans les régions de Serbéwel-Makary, de Bodalf-Afadé, de Fotokol et de Goulfey-Woulki et on est en train d'en construire deux autres.

On a construit six bains parasitocides pour le contrôle des tiques à Miskin, Bogomoulvoudaya-Guidiguiss, Mokolo et Luggéré et on est en train d'en construire un autre juste au nord de Yagoua. Le Fonds d'Aide et de Coopération aide le Gouvernement à réparer les parcs de vaccination qui existent et en construit six autres.

Le personnel des services vétérinaires comprend 2 vétérinaires expatriés, 2 vétérinaires du Cameroun appartenant à la Catégorie A, 19 agents vétérinaires de la Catégorie B, 24 aides vétérinaires de la Catégorie C, 16 assistants vétérinaires de la Catégorie D et 288 travailleurs et gens du métier.

Tous les deux ans, l'école de santé animale de Garoua, confère leur diplôme à 30 étudiants. Les diplômés de cette école entrent dans les services vétérinaires après avoir passé les examens du niveau de la Catégorie C. A la fin d'un an de service en campagne,

l'étudiant peut se présenter à un second examen, s'il réussit, il remplit les conditions requises pour entrer dans la Catégorie B. Après plusieurs années d'expérience en campagne et après avoir passé un examen plus complet, l'étudiant peut entrer dans la Catégorie A.

C'est le Laboratoire Farcha de N'Djaména au Tchad qui fournit les vaccins qui sont injectés gratuitement, sauf ceux contre la rage. On emploie un vaccin double contre la peste bovine et la pleuro-pneumonie contagieuse bovine. Contre l'anthrax, le charbon, la rage et la fièvre aphteuse, on emploie des vaccins simples. La trypanosomiase devient un sérieux problème pendant et après la sécheresse, quand les troupeaux entrent dans les régions infestées de mouches tsé-tsé. On administre à près de 70.000 bovins, chaque année, des drogues curatives (bérénil) ou prophylactiques (trypanidium).

Les parasites internes présentent un problème très sérieux chez les veaux et les agneaux. En 1973, dans la région de Serbéwel, on a entrepris une importante campagne contre les parasites intestinaux des veaux et on a traité plus de 20.000 animaux.

Il y a deux unités de campagne pour combattre la mouche tsé-tsé, elles sont pourvues de vaporisateurs, de véhicules de transport et de niveleurs de terrain. En vue d'étendre la portée de cette opération, on a formé six techniciens supplémentaires au Nigeria. Pour nettoyer les régions du sud de la Bénoué, on a besoin d'équipement et de fournitures supplémentaires et de fonds opérationnels. La tsé-tsé a été complètement éliminée dans le Serbéwel le long des rives du Tchad, le Tof-Tof, l'Elbeid et les berges du Chari. En 1973, sur un deuxième site de 37.200 hectares et

près des villages de Basho, de Gashiga et de Damsa et le long de la Mayo-Tiel; on avait complètement éliminé la tsé-tsé.

On est arrivé à contrôler, assez bien, les principales maladies mortelles des bovins, en particulier la peste bovine et la CBPP et à les protéger, jusqu'à un certain point, contre la trypanosomiase. Mais on a largement ignoré d'autres maladies encore plus destructives affectant les moutons et les chèvres. Les mesures de contrôle des maladies sont plus avancées que les autres stades de production, dans des conditions fondamentales, mais un manque de fonds gêne considérablement les services vétérinaires. Par conséquent, on devra envisager des améliorations supplémentaires des services vétérinaires dans n'importe quel nouveau plan de développement de l'élevage dans la région à l'étude.

La commercialisation:

Le stade de commercialisation de production comprend le prélèvement, en temps voulu et en bon ordre, d'animaux en excédent dans les troupeaux. Dans la zone de production du Nord, les efforts entrepris pour la modernisation de ce stade n'ont pas donné de résultats de longue durée. Cependant, cela ne veut pas dire que la commercialisation limite sérieusement la production traditionnelle. En fait, la commercialisation présente moins de contraintes que n'importe quel autre stade quelle que soit l'espèce de bétail ou la zone de ressources. Ceci est dû au fait qu'un marché favorisant le vendeur s'est développé. Il y a plus d'acheteurs en puissance que de bétail à vendre.

Tout programme de gestion des pâturages devrait comprendre un fort élément de commercialisation, parce que la commercialisation représente la clef

de voûte pour arriver à un équilibre entre le nombre d'animaux et le fourrage disponible et l'évaluation des possibilités de pâturage. Mais l'isolement géographique du Nord du Cameroun et ses faibles perspectives pour la mise en conserve locale et le transport par air de viande congelée, écartent toute possibilité d'une modernisation rapide du stade de commercialisation de production.

Dans des conditions de base et pour toutes les espèces de bétail, les obstacles dans les cinq stades de production sont les suivants, en ordre décroissant d'importance: l'alimentation, la santé, la gestion, la reproduction et la commercialisation.

Dans le tableau 27, on classe ces obstacles par région de production. Les critères employés pour ce classement sont les suivants:

Reproduction:

- 1 - aucun, 95 pour cent de conceptions chaque année, sur une courte période.
- 2 - léger, 75 pour cent de conceptions chaque année, sur une courte période.
- 3 - moyen, 50 pour cent de conceptions chaque année, sur une courte période.
- 4 - sévère, conceptions tous les 2 ans et seulement de 50 à 75 pour cent de conceptions annuelles.
- 5 - très sévère, conceptions tous les 2 ans et seulement de 25 à 50 pour cent de conceptions annuelles.

Alimentation:

- 1 - aucun, pas de déficience en minéraux et suffisamment de fourrage toute l'année.
- 2 - léger, déficiences en minéraux pendant la saison sèche, suffisamment de fourrage toute l'année.
- 3 - moyen, déficiences en minéraux pendant la saison des pluies, fourrage suffisant.

TABLEAU 27 - OBSTACLES A L'AMELIORATION DE LA PRODUCTION DU BETAIL, PAR REGION

(On donne dans le texte les critères pour la classification des obstacles)

Espèces & région	Reproduction	Alimentation	Santé	Commercia- lisation	Gestion
Bovins:					
Nord	sévères	très sévères	moyens	sévères	très sévères
Centre	moyens	moyens	sévères	moyens	sévères
Sud	moyens	légers	très sévères	légers	moyens
Moutons:					
Nord	légers	moyens	moyens	légers	sévères
Centre	légers	moyens	sévères	aucun	moyens
Sud	légers	légers	très sévères	légers	légers
Chèvres:					
Nord	légers	moyens	légers	légers	moyens
Centre	légers	légers	légers	aucun	moyens
Sud	légers	légers	moyens	légers	légers

- 4 - sévère, déficiences en minéraux pendant la saison des pluies et manque de fourrage nutritif.
- 5 - très sévère, déficiences en minéraux pendant toute l'année et fourrage insuffisant pour assurer la bonne santé des animaux.

Santé:

- 1 - aucun, pas de problèmes sanitaires, pas de parasites ou maladies.
- 2 - léger, parasites et maladies rares.
- 3 - moyen, on a besoin de fréquents traitements pour les parasites mais les maladies ne posent pas de problèmes d'importance.
- 4 - sévère, on a besoin de fréquents traitements pour les parasites, il faut immuniser le bétail.
- 5 - très sévère, les parasites, les insectes et les maladies limitent la production du bétail aux espèces extrêmement résistantes.

Commercialisation:

- 1 - aucun, pas de problèmes, marchés locaux accessibles.
- 2 - léger, quelques marchés locaux, on peut facilement accéder aux marchés étrangers.
- 3 - moyen, quelques marchés locaux, on peut accéder aux marchés étrangers.
- 4 - sévère, pas de marchés locaux, on peut accéder aux marchés étrangers.
- 5 - très sévère, pas de moyens de transport pour envoyer le bétail aux marchés, pas de marchés locaux, pas de moyens de transport pour accès aux marchés éloignés.

Gestion:

- 1 - aucun, pas de problèmes de gestion, contrôle absolu des mouvements du troupeau et du lieu où il se trouve.
- 2 - léger, bétail sédentaire, niveau élevé de contrôle des mouvements du troupeau.
- 3 - moyen, bétail sédentaire, pour la

plupart, contrôle local des mouvements du troupeau.

- 4 - sévère, troupeaux transhumants, quelque contrôle local des mouvements.
- 5 - très sévère, troupeaux transhumants, pas de contrôle local des mouvements.

Les zones spéciales de possibilités de développement du bétail: L'éloignement relatif du Nord du Cameroun et son manque d'infrastructure présentent des obstacles au développement de la production de l'élevage dans cette région. Dans beaucoup de zones, la densité de la population et la présence de mouche tsé-tsé, limitent aussi le développement. Le pâturage excessif et les troupeaux de petite taille, caractéristiques d'un élevage de subsistance, présentent également un obstacle à l'augmentation de la production du bétail.

Le sud de la Bénoué est la seule région présentant une bonne possibilité pour le développement, sur une grande échelle et en bon ordre, de l'élevage; la densité de la population y est seulement d'environ 5 personnes au kilomètre carré. Cependant, avant de commencer ce développement, il faudrait éliminer la mouche tsé-tsé de cette région. C'est un résultat qui sera difficile à atteindre car aucune barrière naturelle ne s'oppose au retour de la mouche. Les pluies abondantes entretiennent un tapis épais de végétation et une faune importante et croissante répand la mouche tsé-tsé.

Il existe d'autres régions offrant des possibilités pour le développement, mais ces possibilités sont soit d'une nature générale, d'une portée limitée ou fortement spécialisées. Il existe des possibilités pour l'expansion des services vétérinaires à toutes les

espèces de bétail et pour tous les programmes accentuant les cinq stades de production de l'élevage.

Parmi les programmes locaux présentant des possibilités pour le développement du bétail, on peut citer l'emploi, par les petits éleveurs, de sous-produits agro-industriels pour l'engraissement du bétail. L'engraissement du bétail à la main par les villageois Kirdis, dans la région de Wandala, en est un exemple. Les projets d'irrigation pour le riz et le coton présentent des possibilités considérables pour la fourniture d'aliments pour engraisser le bétail à la main. Dans les zones qui se trouvent à proximité des moulins à riz, ces possibilités existent pour une utilisation accrue du son de riz dans l'alimentation des porcs, particulièrement à Yagoua où on le fait déjà. Dans les yaérés, le développement continu de l'élevage tourne autour du développement des ressources en eau, mais les possibilités d'expansion sont considérables. Cependant, l'utilisation saisonnière de la région rend l'élaboration de programmes précis d'amélioration de l'élevage assez difficile.

Suggestions pour développer le sous-secteur de l'élevage: Dans cette section, on offre des suggestions pour réaliser les possibilités de développement de l'industrie de l'élevage au Nord du Cameroun. On offrait ces suggestions, on n'entend pas identifier des projets particuliers. On devrait accorder une priorité élevée à la révision, par le Gouvernement, des lois affectant le sous-secteur de l'élevage. On devrait remettre à l'étude certaines lois qui semblent entraver la production de l'élevage. On devrait promulguer de nouvelles lois ou modifier celles qui existent afin d'encourager la production de l'élevage. On offre,

ci-après, d'autres suggestions ayant pour but de faciliter l'amélioration de la production de l'élevage.

- 1 - On devrait utiliser les régions débarrassées de tsé-tsé pour le développement de l'élevage suivant les possibilités d'emploi des terres.
- 2 - Les services vétérinaires devraient être encore améliorés et offerts aux petits ruminants.
- 3 - On devrait créer des succursales de développement de l'élevage pour les cinq stades de production: la reproduction, l'alimentation, la gestion, la santé et la commercialisation.
- 4 - On a besoin d'une station centrale (ou de plus d'une) pour patronner la recherche adaptative pour l'industrie de l'élevage.
- 5 - A cause de leur taux élevé de reproduction, les moutons Kotokos méritent que l'on étudie l'amélioration des troupeaux. Il se peut que la race s'adapte bien aux régions dont les sols sont d'argile lourde.
- 6 - On devrait encourager l'alimentation à la main des bovins et des moutons, par les petits éleveurs, en employant des déchets de la ferme et des sous-produits agro-industriels.
- 7 - On devrait envisager la production de porcs nourris au son de riz.
- 8 - Les programmes de développement de l'élevage ont besoin de l'appui de personnes ayant reçu une formation technique, qu'ils soient diplômés ou non.

Gestion des pâturages

On discute, dans cette section, des pâturages dans la région à l'étude, de

ses possibilités pour le développement de l'élevage et on y considère quelques programmes pour l'amélioration des pâturages. On y donne également des descriptions des sites de pâturages.

L'étendue des pâturages: Dans la région à l'étude, les pâturages couvrent plus de 7 millions d'hectares. Un pourcentage élevé des revenus agricoles provient du bétail qui broute l'herbe qui pousse dans la région. Dans certaines zones, la glanure apporte un supplément d'alimentation à toutes les espèces d'animaux domestiques.

Comme la mouche tsé-tsé a limité la présence de bétail dans cette région, le sud de la Bénoué possède des pâturages que l'on peut classer de bons à excellents. Des années de brûlage, de pâturage excessif et d'autres emplois détritiaux, ont fortement épuisé la végétation originelle dans le nord de la région à l'étude. Une grande partie du nord, y compris les zones de ressources A, B, C et D, était autrefois couverte de plantes vivaces ou en savane découverte, il y pousse maintenant des herbes annuelles, de mauvaises herbes et des buissons immangeables. Cette région produit maintenant moins de la moitié du fourrage qu'elle produisait jadis. On peut augmenter la productivité des pâturages en faisant appel à des méthodes conçues pour des sols et des sites particuliers.

Là où le climat et la topographie sont à peu près semblables, la différence entre les sortes et la quantité de végétation qui poussent sur les pâturages, dépend étroitement des sols. Une gestion efficace est basée sur une connaissance des rapports entre les sols, la végétation et l'eau.

En supposant que le site n'ait pas subi de changements importants, chaque site offre un potentiel distinct de

communautés de plantes ou de combinaisons de plantes. On identifie, pour chaque site, les sols produisant les mêmes sortes de plantes pour le pâturage, les mêmes quantités et les mêmes proportions. En se rapportant à la carte des unités de ressources du sol, où l'on a établi les rapports entre sol et végétation, on peut déterminer un site particulier de pâturages. Les propriétés des sols déterminant l'habileté du sol à fournir aux plantes l'eau et les substances nutritives dont elles ont besoin, exercent la plus grande influence sur les pâturages et leur productivité. La réaction du sol, sa teneur en sel et la profondeur de la nappe saisonnière d'eau sont également importantes.

En parlant de potentiel de production on se réfère à la quantité de fourrage que l'on s'attend à voir pousser dans un pâturage bien géré où pousse une communauté potentielle de plantes. On exprime le potentiel de production en kilos par hectare de fourrage séché en plein air.

Le total de fourrage séché à l'air représente la quantité que produit, par hectare et chaque année, la communauté potentielle de plantes et qui est accessible au bétail qui broute. Les animaux sauvages peuvent également brouter une grande partie de ce fourrage.

On donne une liste des noms scientifiques des herbes, mauvaises herbes et arbrisseaux formant l'essentiel d'une communauté potentielle de plantes pour chaque sol. La quantité pouvant servir de fourrage dépend des espèces d'animaux qui paissent et de la saison à laquelle ils paissent. D'une manière générale, ils ne paissent qu'une partie du fourrage qui pousse.

La gestion de pâturages demande une

évaluation des conditions actuelles de la végétation du pâturage par rapport à son potentiel de production, ceci en plus de la connaissance du sol et de la communauté potentielle de plantes. La condition du pâturage est l'expression de la comparaison entre la communauté actuelle de plantes et la communauté potentielle pour une sorte particulière de sol et à un site précis. Plus les espèces de plantes et leur quantité actuelles se rapprochent de celles de la communauté potentielle de plantes, plus la condition du pâturage est bonne. Le but normal de la gestion d'un pâturage est de diriger les troupeaux qui paissent de façon à ce que les plantes qui poussent sur un site soient à peu près semblables à celles de la communauté potentielle de plantes indigènes pour ce site et en quantités sensiblement égales. D'une manière générale, une telle gestion conduit à une production maximale de fourrage, à une conservation de l'eau et au contrôle de l'érosion. Cependant, il arrive parfois qu'une condition de pâturage, tant soit peu au-dessous du potentiel, réponde aux besoins des troupeaux, offre un habitat aux animaux sauvages et présente d'autres avantages tout en protégeant les ressources du sol et en eau.

Dans un but de planification, la condition du pâturage indique combien de changements se sont produits dans la communauté de plantes. On définit, ci-après, les classes de condition du pâturage.

Excellente - la communauté actuelle de plantes est semblable à la communauté potentielle.

Bonne - des plantes annuelles ou d'autres espèces ont remplacé de 25 à 50 pour cent de la communauté potentielle de plantes.

Passable - des plantes annuelles ou

d'autres espèces ont remplacé de 50 à 75 pour cent de la communauté potentielle de plantes.

Mauvaise - des plantes annuelles ont remplacé de 75 à 100 pour cent de la communauté potentielle de plantes.

On donne, dans le tableau 28, les unités de ressources du sol, les zones de ressources, les groupes de communautés naturelles de plantes, le site de pâturage, le rendement potentiel annuel en fourrage et le classement du potentiel de développement de l'élevage, pour chaque unité de ressources du sol. On donne aussi, à la fin de cet ouvrage, sur une carte à petite échelle, le potentiel pour le développement de l'élevage par unité de ressources du sol.

Descriptions des sites de pâturage:

Dans cette section, on décrit certains sites de pâturage se trouvant dans la région à l'étude et on y discute des caractéristiques des ressources naturelles qui se combinent pour former des unités potentielles de gestion. Chaque site présente un potentiel pour la production de quantités et d'espèces semblables de plantes. On peut se servir de ces descriptions comme aide dans la planification de buts pour la gestion de l'élevage.

On n'a pas décrit tous les sites de pâturage du Nord du Cameroun. On doit encore étudier d'autres sites et les décrire. Les descriptions données dans cet ouvrage sont préliminaires et les sites décrits doivent être encore étudiés.

On a mis ces sites en corrélation avec les unités de ressources du sol et on peut les identifier sur les cartes des zones de ressources, des unités de ressources du sol, des communautés

TABLEAU 28 - POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE, PAR UNITE DE RESSOURCES DU SOL & SITE DE PATURAGE

Unité de ressources du sol	Zone de ressources	Groupe de communautés naturelles de plantes*	Site de pâturage	Rendement potentiel annuel	Potentiel de développement de l'élevage
				<u>kg/ha</u>	
1	A	1	sodique	500 - 1.000	très faible
2	A	1, 12	sodique	500 - 1.000	très faible
3	B	2	plaine d'inondations	8.000 - 10.000	très élevé
4	B	1	savane découverte & sablonneuse	1.000 - 2.000	faible
5	B	12	savane argileuse	1.800 - 3.000	moyen
6	B, C	12	savane argileuse	1.800 - 3.000	moyen
7	C	1	sodique	500 - 1.000	très faible
8	C	1	savane découverte & sablonneuse	1.000 - 2.000	faible
9	C	3	savane caillouteuse & limoneuse	2.500 - 4.000	moyen
10	C	10	savane dense & sablonneuse	3.500 - 5.000	moyen
11	C	10	savane dense & sablonneuse	3.500 - 5.000	moyen
12	C, F	12	savane argileuse	1.800 - 3.000	moyen
13	C	12	savane argileuse	1.800 - 3.000	moyen
14	D	7	savane alluviale & granitique	1.000 - 2.000	faible
15	D	8	hautes terres de plateau	2.500 - 4.000	élevé
16	D	8	versants rocaillieux & peu profonds	1.000 - 2.000	faible
17	E	4	savane profonde & limoneuse	3.500 - 6.000	élevé
18	E	4	savane caillouteuse & limoneuse	2.500 - 4.000	moyen

TABLEAU 28 (suite)

19	E	5	pré	6.000 - 8.000	très élevé
20	E	6	fond de rivière	6.000 - 8.000	très élevé
21	F	13	savane sur assiette d'argile durcie	1.500 - 3.000	moyen
22	F	3	savane caillouteuse & limoneuse	2.500 - 4.000	moyen
23	F, G	3	savane ferrugineuse rouge	2.500 - 4.000	moyen
24	F, G	4	savane profonde & limoneuse	3.500 - 6.000	élevé
25	F	10	savane dense & sablonneuse	3.500 - 5.000	moyen
26	H	9	savane montagnaise en pente forte	3.000 - 5.000	moyen
27	H, I	9	savane montagnaise en pente forte	3.000 - 5.000	moyen
28	I	11	hauts plateaux	4.000 - 6.000	élevé
29	I	11	hauts plateaux	4.000 - 6.000	élevé

* Pour une description des groupes de communautés naturelles de plantes voir le tableau 10.

naturelles de plantes et des sites de pâturages.

Savane découverte et sablonneuse - 1A

Situation: Zone de ressources B et C.

Topographie et altitude: Ce site se trouve sur des bordures et des collines adjacentes aux rivières et torrents et sur des crêtes sablonneuses dans les plaines d'inondations. L'altitude varie entre 320 et 600 mètres.

Sols: Les sols sont profonds, sablonneux et limoneux, ils contiennent des couches de limon dans toute leur coupe. Ces sols font l'objet d'une forte érosion par les vents si le pâturage y est excessif ou si l'on n'applique pas de mesures de conservation appropriées.

Climat: Le climat est soudano-sahélien avec des saisons sèches et des saisons de pluies. La chute de pluies moyenne annuelle est de 700 millimètres. La saison des pluies va de juin à septembre, mais 85 pour cent des pluies tombent en juillet et en août. (voir la pluviométrie page 146). Il y a une période très chaude de mars à juin. On enregistre les températures les plus basses de novembre à février.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique de la savane, elle contient principalement des Andropogon gayanus, des espèces de Pennisetum, de Ctenium et d'Acacia. On estime la production annuelle à 1.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 2.500 kilos dans les bonnes années.

Comme les sols sont secs, un pâturage excessif modifie la communauté de plantes. Des herbes annuelles remplacent les espèces vivaces, réduisant ainsi la période de croissances d'herbes vertes et, de ce fait, la production du

site.

Potentiel forestier: Ce site présente un faible potentiel pour le bois de chauffage ou pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: En saison des pluies, ce site présente un excellent potentiel pour les animaux sauvages.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Bien que l'on puisse y faire paître les bêtes toute l'année, ce site présente un faible potentiel de développement de l'élevage. Des facteurs sociaux, le manque d'eau et la nécessité de ré-établir un tapis de plantes vivaces, sont les obstacles qui s'opposent au développement du site pour l'élevage.

Le bétail broute sur ce site pendant la saison des pluies et, en saison sèche, aussi longtemps que la végétation y demeure.

Sodique - 1B

Situation: Zones de ressources A et C.

Topographie et altitude: Ce site est plat ou descend en pente douce vers la Bénoué, dans la zone C, et vers le Tchad dans la zone A. L'altitude varie entre 280 et 500 mètres. Le point le plus bas se trouve dans la zone de ressources A et le plus élevé dans la zone C.

Sols: Les sols sont d'argile profonde et fortement alcaline.

Climat: Le climat est soudano-sahélien. La saison des pluies commence tard en avril et se termine au début d'octobre, mais 75 pour cent des pluies tombent en juillet, août et septembre. (voir la pluviométrie page 146).

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle

de plantes est celle de la savane, caractérisée par des espèces d'Acacia et des Hyperrhenia rufa, des Eragrostis robusta, des herbes de la famille des Aristida et des Setaria, herbes annuelles. On estime la production annuelle de la végétation, à la portée du bétail, à 500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 1.000 kilos dans les bonnes années. La production actuelle représente moins de 50 pour cent de la production potentielle.

Potentiel forestier: Ce site présente un faible potentiel pour le bois de chauffage ou pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Comme le pâturage excessif a modifié la communauté de plantes et, de ce fait, a réduit la valeur du site pour les animaux sauvages, le site présente un faible potentiel pour le gibier.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Comme le site présente un faible potentiel de productivité et comme une grande partie de la zone a besoin d'être ré-ensemencée en herbes, le potentiel de développement de l'élevage est faible. Les sols sont fortement alcalins et difficiles à améliorer. Des troupeaux venant des pays voisins traversent cette zone en transhumance.

Plaine d'inondations - 2

Situation: Zone de ressources B.

Topographie et altitude: Ce site est plat. Les eaux du Logoné en crue le couvrent sur une largeur de 50 kilomètres et y atteignent une hauteur de 1 mètre. L'altitude varie entre 300 et 350 mètres.

Sols: Les sols sont d'argile lourde présentant des fissures larges et profondes pendant la saison sèche.

Climat: Le climat est soudano-sahélien

et comporte deux saisons distinctes. Un brève saison des pluies commençant à mi-avril et se terminant au début d'octobre. A Logoné-Birni et à Waza, 70 pour cent des pluies tombent en août et en septembre. A Yagoua, 90 pour cent des pluies tombent entre juin et septembre.

La saison sèche est plus longue que la saison des pluies, elle dure un mois de plus à Logoné-Birni qu'à Yagoua où les pluies continuent jusqu'à la mi-octobre. (voir la pluviométrie page 146).

La température ne change pas beaucoup, la période la plus chaude va de février jusqu'à fin juin. Les mois les plus chauds sont les mois d'avril, mai et juin.

Les pluies ont peu d'influence, par elles-mêmes, sur la croissance de la végétation, par contre, les 4 mois d'inondations annuelles ont une grosse influence sur cette croissance.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique des prairies découvertes et comprend des Hyperrhenia rufa, des Sporobolus pyramidalis, des Rottobellia exaltata, des Echinochloa pyramidalis, des Echinochloa stagnia, des Oryza barthii, des Sorghum aethiopicum et des Sorghum arundinaceum. Les Hyperrhenia rufa et les Oryza barthii prédominent. Ces plantes résistent au feu et une fois qu'elles ont atteint leur maturité les animaux ne peuvent pas les manger. Sur ce site, on ne trouve pas d'espèces ligneuses. Les plantes que les animaux préfèrent sont les Echinochloa pyramidalis et les Sporobolus pyramidalis, elles poussent dans des zones canalisées et dans des secteurs éloignés des eaux. Pendant les années de sécheresse, quand le Logoné n'inonde pas toute la plaine,

la croissance de la végétation est considérablement ralentie.

Le rendement en fourrage de ce site est le plus élevé du Nord du Cameroun. Dans les mauvaises années, la production annuelle est de 8.000 kilos à l'hectare, dans les bonnes années, elle est de 10.000 kilos. Cependant, seules sont mangeables les feuilles les plus tendres des plantes ayant atteint leur maturité et ces feuilles ne représentent qu'un faible pourcentage du total.

Chaque année, les animaux sauvages et les troupeaux quittent les yaérés pour se rendre sur des sites plus élevés de crêtes sablonneuses, à cause des sols argileux et des inondations qui se produisent de mai à fin septembre. Cette migration permet à la végétation de repousser avant que les animaux ne reviennent brouter. Cependant, les brûlages continuels et le pâturage excessif des jeunes pousses ont affaibli les plantes sur ce site. La condition actuelle du pâturage varie de mauvaise à bonne, en général, elle est passable. Comme l'eau pour les animaux manque dans la plus grande partie du site, les sites en bonne condition sont ceux où les animaux ne broutent que pendant de courtes périodes. Les secteurs proches de l'eau sont en mauvaise condition.

Potentiel forestier: Les inondations et les brûlages répétés par les chasseurs et les pasteurs empêchent les bois de pousser sur ce site.

Habitat des animaux sauvages: Ce site se trouve dans la plaine d'inondations que l'on appelle les "yaérés". Pendant des centaines d'années, de grands troupeaux d'animaux sauvages se sont nourris dans cette immense prairie et, au cours de ces dernières années, des milliers d'animaux domestiques y viennent paître pendant de courtes périodes. Ce site de pâturage comprend la plus grande partie du Parc National de Waza.

Des arbres et des arbrisseaux clairsemés poussent sur des bosses ou de petites collines dans la plaine.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Ce site présente un potentiel très élevé de développement de l'industrie de l'élevage. Bien que la période d'inondations soit le principal obstacle qui s'y oppose, une irrigation naturelle peut maintenir la capacité élevée de production du site. Le développement d'installations pour l'eau dont le bétail a besoin garantira un emploi efficace de ce site.

Savane caillouteuse et limoneuse - 3A

Situation: Zones de ressources C, E et F.

Topographie et altitude: Ce site comprend des régions escarpées sur de petites montagnes qui s'élèvent au-dessus de la vallée et des plaines. L'altitude varie entre 500 et 1.000 mètres.

Sols: Les sols en limon caillouteux sont escarpés, ils sont de profonds à peu profonds.

Climat: Le climat est semblable au climat soudano-sahélien, il comporte deux saisons distinctes. La saison des pluies commence au début d'avril et se termine à la fin d'octobre, mais 85 pour cent de l'ensemble des chutes de pluies tombent en juin, juillet, août et septembre. Au cours de cette période, il tombe plus de 100 millimètres de pluie par mois. La saison sèche va de la fin d'octobre jusqu'au début d'avril. (voir la pluviométrie page 146).

On enregistre les températures les élevées en février et mai. La température tombe quand les pluies commencent et elle remonte progressivement après la fin des pluies.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane découverte sur de fortes pentes. Les Hyperrhenia rufa, les Andropogon gayanus, des espèces de Pennisetum, les Acacia senegal et les Balanites aegyptica caractérisent cette communauté de plantes. On estime la production annuelle de végétation à 2.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 4.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: Le site présente un potentiel moyen pour le bois de chauffage ou pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel est moyen pour les gros animaux sauvages, mais à cause de sérieuses contraintes sociales, les animaux sauvages sont rares.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'élevage est moyen. Les fortes pentes et les sols rocailloux sont les principaux obstacles qui se présentent.

Savane ferrugineuse rouge - 3B

Situation: Zones de ressources F et G.

Topographie et altitude: Sur ce site, l'angle de pente varie entre 2 et 30 pour cent, mais il est, en général, de moins de 5 pour cent. L'altitude varie entre 600 et 900 mètres.

Sols: Les sols sont profonds, en limon sablonneux et rouge sur assiette ferrugineuse et dure.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien avec deux saisons. A l'extrémité sud-est de la région à l'étude, la saison des pluies dure 5 mois. Plus de 80 pour cent des pluies annuelles tombent de juin à la fin septembre et pendant

cette période les chutes de pluies dépassent 100 millimètres chaque mois. Normalement, la saison sèche se termine vers la fin mars ou début avril. (voir la pluviométrie page 146).

Les températures sont élevées de février à la fin juin, le reste de l'année, elles sont modérées.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane naturelle et comprend principalement des Hyperrhenia rufa, des Pennisetum pedicellatum, des Andropogon gayanus, des Ctenium canesiens, des espèces d'Acacia et de Ficus, des Commiphora africana et des Seleracarya bierre. On estime la production annuelle de plantes à 2.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 4.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: A cause des sols peu profonds et de l'assiette ferrugineuse dure, le potentiel pour le bois de construction est moyen. Il est élevé pour le bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est très élevé.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de l'industrie de l'élevage est moyen. Les principaux obstacles qui se présentent sont le manque d'eau pour le bétail en saison sèche et les insectes en saison des pluies.

Savane profonde et limoneuse - 4

Situation: Zones de ressources E, F et G.

Topographie et altitude: Sur ce site l'angle de pente varie entre 1 et 5 pour cent, mais il est généralement de

2 pour cent. L'altitude varie entre 300 et 900 mètres.

Sols: Les sols sont limoneux et d'une profondeur allant de moyenne à profonde.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien et comporte une assez longue saison des pluies et une saison sèche plus courte. Plus de 80 pour cent des pluies annuelles tombent de juin à septembre et pendant cette période les chutes de pluies mensuelles dépassent 100 millimètres. La saison sèche va de la fin d'octobre à la fin de mars. (voir la pluviométrie page 147). La température est élevée de février à la fin juin et elle est modérée le reste de l'année. On enregistre les températures les plus basses de novembre à la fin janvier.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane naturelle et comprend principalement des Hyperrhenia rufa, des Pennisetum pedicellatum, des Andropogon gayanus, des Ctenium canesiens, des espèces d'Acacia et de Ficus, des Commiphora africana et des Seleracarya bierre. On estime la production annuelle de végétation à 3.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 6.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: Le potentiel est élevé pour tous les produits forestiers.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel est élevé pour tous les animaux sauvages.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'industrie de l'élevage est élevé. L'obstacle le plus sérieux est la présence de mouches tsé-tsé.

Pré - 5

Situation: Zone de ressources E.

Topographie et altitude: La topographie consiste en basses terres humides des bassins de la haute Bénoué et de la Faro. L'altitude varie entre 200 et 300 mètres.

Sols: Les sols sont des argiles que les suintements et les sources rendent normalement humides.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien. La saison des pluies va du début d'avril à la fin octobre et la saison sèche de fin octobre au début d'avril. 80 pour cent des pluies annuelles tombent de juin à septembre. Au cours de cette période, plus de 100 millimètres de pluie tombent chaque mois. (voir pluviométrie page 147). On enregistre les températures les plus élevées de février à juin et les plus basses de novembre à fin janvier.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane découverte où les arbres sont largement clairsemés. Les principales plantes sont des Andropogon gayanus, des Echinochlos pyramidalis, des Sporobolus pyramidalis, des Hyperrhenia rufa, des espèces de Panicum et de Cyprès. On estime la production annuelle à 6.000 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 8.000 kilos dans les bonnes années. L'humidité naturelle des sols a une plus grande influence sur la communauté de plantes que la quantité de pluies qui tombent chaque année.

Potentiel forestier: A cause d'une humidité excessive, le potentiel pour les produits forestiers est faible.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est élevé, surtout pour les oiseaux et les animaux adaptés à la vie aquatique.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de l'élevage est très élevé, les obsta-

cles que l'on rencontre sont l'humidité des sols et les insectes.

Fond de rivière - 6

Situation: Zone de ressources E.

Topographie et altitude: Les plaines d'inondations de la Bénoué, de la Faro et de Mayo Kébi forment la topographie de ce site qui est inondé de 4 à 5 mois par an. L'altitude varie entre 160 et 200 mètres.

Sols: Les sols sont des dépôts alluviaux argileux.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien, la saison des pluies dure du début d'avril à la fin d'octobre, mais plus de 80 pour cent des pluies annuelles tombent de juin à septembre. Au cours de cette période, plus de 100 millimètres de pluie tombent chaque mois. La saison sèche dure de novembre à la fin mars. (voir la pluviométrie page 147). On enregistre les températures les plus élevées de février à juin et les plus basses de novembre à fin janvier.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une prairie avec des arbres clairsemés et comprend principalement des Andropogon gayanus, des Hyperrhenia rufa, des Echinochloa pyramidalis, des Sporobolus pyramidalis, des espèces de Panicum et de Mimosa. On estime la production annuelle à 6.000 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 8.000 kilos dans les bonnes années. La longue période d'inondations a une plus grande influence sur la communauté potentielle de plantes que les pluies.

Potentiel forestier: Le potentiel est faible pour tous les produits forestiers.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est éle-

vé, surtout pour les oiseaux et les animaux adaptés à la vie aquatique.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de l'élevage est très élevé. Les longues périodes d'inondations et la présence d'insectes pendant la saison des pluies présentent de sérieux obstacles.

Savane alluviale et granitique - 7

Situation: Zone de ressources D

Topographie et altitude: La topographie est en pente douce. Ce site se trouve entre les versants abrupts de montagnes et les bas-fonds argileux au fond de la vallée. L'altitude varie entre 600 et 1.200 mètres.

Sols: Les sols sont d'origine granitique. Ils sont profonds et tant soit peu excessivement drainés. Dans toute leur coupe, on rencontre des stratifications sablonneuses et limoneuses.

Climat: Le climat est soudano-sahélien et comporte une saison des pluies et une saison sèche. La saison des pluies commence en avril et se termine en octobre, mais environ 80 pour cent des pluies annuelles tombent en juillet, août et septembre. (voir la pluviométrie page 147). On enregistre les températures les plus élevées en mars et en avril.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane naturelle, les arbres qui dominent sont des espèces de Ficus et d'Acacia et des Balanites aegyptica et les herbes sont des Hyperrhenia rufa et des espèces de Pennisetum. On estime la production annuelle à 1.200 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et à 2.000 kilos dans les bonnes années. La production actuelle est moins de 50 pour cent de la production potentielle.

Potentiel forestier: Le potentiel est

moyen pour le bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les perdrix et autres gibiers à plumes est bon. A cause du pâturage excessif du bétail, le gros gibier est rare sur ce site.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: A cause des sols secs, du potentiel faible de production et de la densité de la population, le potentiel de développement de l'élevage est faible.

Versants rocailleux et peu profonds - 8A

Situation: Zone de ressources D.

Topographie et altitude: L'angle de pente, sur ce site, varie de 30 à 70 pour cent. L'altitude varie entre 600 et 1.200 mètres.

Sols: Les sols sont des limons graveleux et peu profonds. D'énormes rocs et moellons granitiques affleurent.

Climat: La saison des pluies dure du mois d'avril au mois d'octobre, mais 85 pour cent des pluies tombent de juin à la fin septembre. Au cours de cette période, il tombe plus de 100 millimètres de pluies chaque mois. La saison sèche qui commence en octobre et se termine en avril dure à peu près aussi longtemps que la saison des pluies. (voir la pluviométrie page 147). On enregistre les températures les plus fortes de février à la fin juin et les plus basses de novembre à la fin janvier. La température moyenne est plus basse que dans les plaines.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane découverte où dominent les Hyperthermia rufa, les Heteropogon contortus, les Andropogon gayanus, des espèces d'Aristida, des espèces de Ficus, les Balanites aegyptica et des espèces d'A-

cacias. La production annuelle est faible, variant de 1.000 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, à 2.000 kilos dans les bonnes années. A l'heure actuelle, le site est en mauvaise condition, à cause d'un pâturage excessif, des méthodes agricoles passées et du ramassage du foin à la main pour engraisser les boeufs pour les sacrifices que l'on garde dans des trous.

Potentiel forestier: Ce site a un potentiel moyen comme source de bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: A cause de la densité de la population et des fortes pentes, le potentiel pour les animaux sauvages est faible.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: A cause de la densité de la population et des fortes pentes le potentiel de développement de l'élevage est également faible.

Hautes terres de plateau - 8B

Situation: Zone de ressources D.

Topographie et altitude: La topographie consiste en un plateau ondulé présentant de nombreuses extrusions volcaniques. L'altitude varie entre 600 et 1.200 mètres.

Sols: Les sols sont des limons graveleux de peu de profondeur ou d'une profondeur moyenne.

Climat: La saison des pluies dure du mois d'avril au mois d'octobre, mais 85 pour cent des pluies tombent de juin à septembre. Au cours de cette période, il tombe plus de 100 millimètres de pluies chaque mois. (voir pluviométrie page 148). On enregistre les températures les plus fortes de février à juin et les plus basses de novembre à janvier. La température moyenne est légèrement plus basse que celle des élévations moins hautes sur les plaines.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une prairie où dominent les Hyperrhenia rufa, les Andropogon gayanus, des espèces d'Aristida et les Pennisetum pedicellatum. La production annuelle varie entre 2.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et 4.000 kilos, dans les bonnes années. La plupart du site est en prairies, on trouve des arbres dans les dépressions et près des torrents, là où les sols sont plus profonds.

Potentiel forestier: Dans les dépressions et où les sols sont plus profonds, ce site présente un bon potentiel pour le bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est moyen.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'élevage est élevé. Le principal obstacle que l'on rencontre est la disponibilité d'eau pour le bétail.

Savane montagneuse en pente forte - 9

Situation: Zones de ressources H et I.

Topographie et altitude: Sur ce site, l'angle de pente varie entre 15 et 70 pour cent, mais il est, en général, de plus de 30 pour cent. L'altitude varie entre 900 et 1.600 mètres.

Sols: Les sols comportent une couche de surface en limon grossier et une sous-couche en limon fin. Les affleurements de rochers et de minerais de fer sont courants.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien. Il comporte une longue saison des pluies, mais 85 pour cent des pluies tombent du mois de mai au mois de septembre. Au cours de cette période, il

tombe, chaque mois, au moins 100 millimètres de pluies. La saison sèche est plus courte et dure de la fin d'octobre au début d'avril. (voir la pluviométrie page 148). On enregistre les températures les plus fortes de mars à juin et les plus basses de novembre à février. La température moyenne est plus basse que celle des élévations moins hautes.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane naturelle où dominent les Hyper-rhenia rufa, des espèces d'Imperata, de Pennisetum, de Panicum, d'Andropogon, d'Eragrostis, les Anona arenara et des espèces de Crossopteryx. La production annuelle varie entre 3.000 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et 5.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: Ce site présente un potentiel élevé pour le bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est moyen.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'élevage est moyen. Les plus sérieux obstacles que l'on rencontre sont les fortes pentes, les insectes, les maladies et les difficultés que présentent le ré-établissement de la communauté potentielle de plantes.

Savane dense et sablonneuse - 10

Situation: Zones de ressources C et F.

Topographie et altitude: Ce site consiste en terrasses créées par le vent et ayant une surface ondulée et en dépressions basses entre les dunes. L'altitude varie entre 320 et 600 mètres.

Sols: Les sols sont des sables profonds sur les terrasses, des argiles lourdes dans les dépressions et des limons sablonneux et graveleux sur les pentes des hautes terres.

Climat: La saison des pluies dure du mois d'avril au mois de septembre, mais 80 pour cent des pluies tombent de juin à septembre. Au cours de cette période, il tombe, chaque mois, au moins 100 millimètres de pluies. La saison sèche est plus longue que la saison des pluies. (voir la pluviométrie page 148). On enregistre les températures les plus fortes de février à la fin juin et les plus basses de novembre à la fin janvier.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane dense où dominent les Hyperrhenia rufa, les Pennisetum pedicellatum, les Andropogon gayanus, les Ctenium canesiens, des espèces d'Acacia et de Ficus, les Commiphora africana et les Seleracarya bierre. La production annuelle varie entre 3.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et 5.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: Ce site présente un potentiel moyen pour le bois de chauffage et pour les constructions légères.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel est moyen pour les animaux sauvages.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel est élevé pour la production de l'élevage. Le seul obstacle que l'on rencontre est la difficulté modérée de ré-établissement de la communauté potentielle de plantes.

Hauts plateaux - 11

Situation: Zone de ressources I. Ce

site est situé le long de la bordure nord du plateau de l'Adamaoua.

Topographie et altitude: La topographie est caractérisée par un plateau ondulé et en collines sur lequel les pentes sont uniformes. Des cônes volcaniques parsèment le paysage. L'altitude varie entre 1.000 et 1.600 mètres.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien. La saison des pluies est la plus longue de toute la région à l'étude. Sur le haut plateau, la saison des pluies commence vers la fin de février ou le début de mars et se termine vers la fin d'octobre. D'avril à la fin septembre, il tombe plus de 100 millimètres de pluies chaque mois et les chutes de pluies sont assez uniformes. La saison sèche dure de 4 à 5 mois. (voir la pluviométrie page 148).

Comme le plateau est à une altitude élevée, la température moyenne est plus fraîche, de quelques degrés, que celle des élévations plus basses. En général, il y fait frais toute l'année.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane découverte. L'herbe couvre les régions découvertes et les arbres sont denses dans les dépressions et le long des voies de drainage. Les espèces ligneuses comprennent des espèces de Bridelia, des Gussonia barteri, des Erythrina sigmoidea, des Ficus thonni-gii, des Gardena ternifolia, des Lannen schimperii, des Leea guineensis, des Maesa lanceolata et des Tricalysia oke-lensis. Les herbacés de la communauté de plantes comprennent des Panicum phragmitoides, des Andropogon gayanus, des Hyperrhenia rufa et d'autres espèces d'Hyperrhenia, des espèces de Setaria, des Schizachyrium brevifolium, des Im-erata cylindrica et des espèces de Pennisetum et de Sporobolus. La production annuelle de foin, à la portée du

bétail, varie entre 4.000 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et 6.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: A cause de l'altitude élevée, des pluies abondantes et du climat frais, le potentiel pour les divers produits forestiers est élevé.

Habitat des animaux sauvages: Le potentiel pour les animaux sauvages est élevé et beaucoup d'espèces d'animaux sauvages africains s'y sont adaptées.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'élevage est élevé. Si l'on développe les sources d'eau pour le bétail et si l'on contrôle les insectes, le potentiel pour le bétail de boucherie est élevé.

Savane argileuse - 12

Situation: Zones de ressources A, B, C et F.

Topographie et altitude: Régions basses soumises aux inondations pendant la saison des pluies. L'altitude varie entre 300 et 600 mètres.

Sols: Dans les plaines alluviales d'inondations les sols sont argileux. Quand ces sols sont secs, il s'y forme des fissures larges et profondes.

Climat: Le climat est soudano-sahélien, il est caractérisé par une courte saison des pluies et un saison sèche plus longue. La saison des pluies dure du mois d'avril au mois de septembre, mais 80 pour cent des pluies tombent en juillet et août. La saison sèche dure de la fin septembre jusqu'au début de juin. (voir la pluviométrie page 148).

Il fait très chaud du mois de mars au mois de juin et plus frais de novembre à février.

De violents orages de vent suivis de

d'averse torrentielles, caractérisent le début de la saison des pluies dans le nord du site. Pendant ces orages, les risques d'érosion par le vent et les pluies sont élevés, d'une manière générale, ces orages sont de courte durée. A mesure que la saison des pluies continue, les pluies deviennent moins fortes et durent plus longtemps.

Communauté potentielle de plantes et production: Les Andropogon gayanus, les Pennisetum pedicellatum et les Hyperrhenia rufa caractérisent la communauté potentielle de plantes. Sur ce site, la végétation est tellement épuisée qu'il est difficile de déterminer le potentiel naturel. Pour évaluer complètement le potentiel du site, on a besoin de lots enclos.

Les principales espèces que l'on trouve maintenant sur le site sont des Aristida adensations, des Aristida stipoides, des Eragrostis tremula, des espèces de Ctenium, des Pennisetum pedicellatum, des Hyperrhenia rufa et des traces d'Andropogon gayanus. Les espèces d'arbres sont des Combretum glutinosum, des Seleracarya bierre, des Anogeissus leiocarpus, des Borassus aethiopum, des Acacia seyal, des Acacia senegal et des Acacia tortilis.

La productivité actuelle est de moins de 50 pour cent de la productivité potentielle. La production varie de 800 kilos à 1.500 kilos à l'hectare. Le potentiel est de 1.800 à 3.000 kilos à l'hectare en végétation vivace.

Quand il est inondé ou quand le sol est saturé d'eau, les animaux ne peuvent pas brouter sur ce site car ils s'enfonceraient dans la boue. Cependant, le bétail y broute dès que le sol est assez ferme. Les moutons et les chèvres y paissent presque toute l'année.

Potentiel forestier: Comme cette région se trouve dans la zone sahélienne, on n'exploite pas industriellement les secteurs boisés. On limite l'utilisation de la forêt à l'abattage d'arbres pour le bois de chauffage ou pour des constructions légères. On doit agrandir la pépinière de Kousséri qui produira, annuellement, 500.000 plants et qui offrira une source adéquate de produits forestiers.

Habitat des animaux sauvages: Ce site présente un potentiel élevé de développement pour les animaux sauvages. Il se trouve dans la partie ouest du Parc National de Waza et on y rencontre beaucoup d'espèces d'animaux sauvages.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: A cause des sévères inondations, du manque d'eau pendant la saison du pâturage et des difficultés de ré-établissement de la communauté potentielle de plantes, le potentiel de développement de l'élevage est moyen.

Savane sur assiette d'argile durcie - 13

Situation: Zone de ressources F. Ce site est situé principalement dans le Parc National du Boubandjidah et dans la Réserve de Faune du Faro.

Topographie et altitude: Sur ce site, les pentes sont douces. L'altitude varie entre 300 et 600 mètres.

Sols: Les sols sont argileux, presque plats dans les basses terres. Ils présentent une couche dure et peu profonde qui restreint la croissance des racines.

Climat: Le climat est guinéo-soudanien avec deux saisons. La saison des pluies dure du début d'avril à la fin d'octobre, mais plus de 80 pour cent des pluies tombent pendant une période de 4 mois. Au cours de cette période, il

tombe plus de 100 millimètres de pluies chaque mois. La saison sèche dure de la fin octobre au début d'avril. (voir la pluviométrie page 148). On enregistre les plus fortes températures de février à juin. La température tombe quand les pluies commencent et remonte progressivement en novembre.

Communauté potentielle de plantes et production: La communauté potentielle de plantes est caractéristique d'une savane naturelle. Les herbes qui dominent sont les Hyperrhenia rufa, les Andropogon gayanus, des espèces de Panisetum et d'Imperata. Les arbres prédominant sont les Anogeissus leio-carpus, les Terminalia sieberiana et les Butyrospermum parkii. La production annuelle varie entre 1.500 kilos à l'hectare, dans les mauvaises années, et 3.000 kilos dans les bonnes années.

Potentiel forestier: Le site présente un potentiel moyen pour les produits forestiers. Les sols peu profonds restreignent la croissance des racines des arbres.

Habitat des animaux sauvages: Le site présente un potentiel moyen pour les animaux sauvages. De grandes parties de ce site se trouvent dans les deux réserves nationales pour animaux sauvages, celle du Faro et celle de Boubandjidah.

Potentiel de développement de l'industrie de l'élevage: Le potentiel de développement de l'élevage est moyen. A cause des sols argileux et peu profonds, la production de fourrage n'est pas élevée. Les insectes et la difficulté de ré-établissement de la communauté potentielle de plantes présentent de sérieux obstacles.

Obstacles au développement de l'industrie de l'élevage: Dans le tableau 29, on donne l'étendue des obstacles au développement de l'industrie de l'élevage

Savane découverte et sablonneuse - 1A (page 135)

Station	Jours de pluie	Pluviométrie en millimètres												Total
		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
Mokolo	---	---	---	---	6	13	93	300	274	75	39	---	---	800
Logoné- Bionibo	60	---	---	---	42	92	57	156	194	64	---	---	---	605

Sodique - 1B (page 135)

Mora	69	---	---	---	13	47	39	356	130	91	15	---	---	691
Maroua	74	---	---	---	22	102	45	124	332	133	74	---	---	832

Plaine d'inondations - 2 (page 136)

Logoné- Birni	44	---	---	---	6	73	37	168	218	52	---	---	---	548
Waza	60	---	---	---	42	92	57	156	194	64	---	---	---	605
Yagoua	57	---	---	---	26	57	216	253	296	126	14	---	---	988

Savane caillouteuse et limoneuse - 3A (page 137)

Garoua	47	---	---	---	15	51	110	178	269	338	71	---	---	1032
Bedjouma	52	---	---	---	31	82	118	216	275	276	41	---	---	1039

Savane ferrugineuse rouge - 3B (page 138)

Tchol- liré	75	---	---	---	49	96	130	218	271	258	56	---	---	1078
Touboro	75	---	---	13	54	77	121	250	242	321	84	---	---	1162

Savane profonde et limoneuse - 4 (page 138)

Station	Jours de pluie	Pluviométrie en millimètres												Total
		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
Tchol- liré	75	---	---	---	49	96	130	218	271	258	56	---	---	1078
Touboro	75	---	---	13	54	77	121	250	242	321	84	---	---	1162

Pré - 5 (page 139)

Tchamba	59	---	---	---	49	45	182	332	265	287	99	---	---	1259
Sanguéré	63	---	---	---	25	77	239	175	209	179	30	---	---	934

Fond de rivière - 6 (page 140)

Garoua	47	---	---	---	15	51	110	178	269	338	71	---	---	1032
Tchamba	59	---	---	---	49	45	182	332	265	287	99	---	---	1259
Sanguéré	63	---	---	---	25	77	239	175	209	179	30	---	---	934

Savane alluviale et granitique - 7 (page 140)

Mokolo	---	---	---	---	6	13	93	300	274	75	39	---	---	800
Bourha	---	---	---	---	130	69	97	141	365	208	55	---	---	1065
Douroum	62	---	---	---	31	41	178	207	336	203	11	---	---	1007

Versants rocailleux et peu profonds - 8A (page 141)

Mokolo	---	---	---	---	6	13	93	300	274	75	39	---	---	800
Bourha	---	---	---	---	130	69	97	141	365	208	55	---	---	1065
Douroum	62	---	---	---	31	41	178	207	336	203	11	---	---	1007

Hautes terres de plateau - 8B (page 141)

Station	Jours de pluie	Pluviométrie en millimètres												Total
		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
Bourha	---	---	---	---	130	69	97	141	365	208	55	---	---	1065
Douroum	62	---	---	---	31	41	178	207	336	203	11	---	---	1007

Savane montagneuse en pente forte - 9 (page 142)

Tchol- liré	75	---	---	---	49	96	130	218	271	258	56	---	---	1078
Soli	97	---	---	---	89	98	265	294	268	376	32	---	---	1422
Nbang	90	---	17	19	166	338	120	185	304	250	57	---	---	1456

Savane dense et sablonneuse - 10 (page 142)

Yagoua	57	---	---	---	26	57	216	253	296	126	14	---	---	988
Guider	57	---	---	---	10	47	80	423	225	185	51	---	---	1021

Hauts plateaux - 11 (page 143)

Nbang	90	---	17	19	166	388	120	185	304	250	57	---	---	1456
-------	----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	------

Savane argileuse - 12 (page 144)

Kousséri	32	---	---	---	18	21	80	150	205	79	5	---	---	558
Waza	60	---	---	---	42	92	57	156	194	64	---	---	---	605
Maroua	74	---	---	---	22	102	45	124	332	133	74	---	---	832

Savane sur assiette d'argile durcie - 13 (page 145)

Tchol- liré	75	---	---	---	49	96	130	218	271	258	56	---	---	1078
Fignole	78	---	---	---	52	109	127	281	197	302	67	---	---	1141

TABLEAU 29 - OBSTACLES AU DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DE L'ELEVAGE, PAR SITE DE PATURAGE

(On explique, dans le texte, les critères de classification des obstacles)

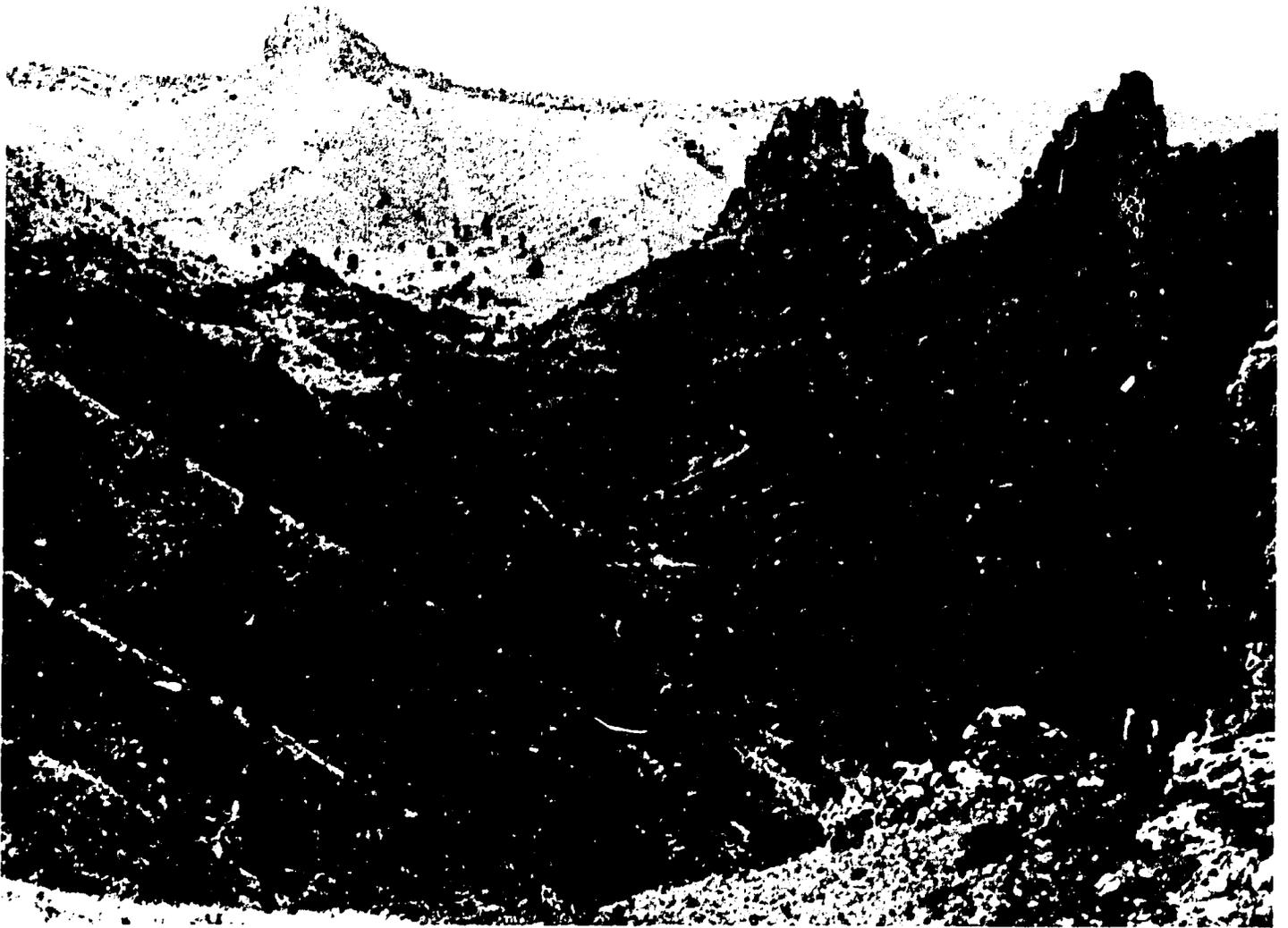
Site & numéro du pâturage	Obstacles présentés par					Obstacles sociaux
	Topographie	Inondations	Eau pour le bétail	Maladies & insectes	Rétablissement de la communauté de plantes	
Savane découverte et sablonneuse 1A	aucun	léger	moyen	léger	sérieux	sérieux
Sodique 1B	aucun	sérieux	sérieux	moyen	très sérieux	sérieux
Plaine d'inondations 2	aucun	très sérieux	sérieux	moyen	léger	légers
Savane caillouteuse et limoneuse 3A	sérieux	aucun	moyen	moyen	moyen	moyens
Savane ferrugineuse rouge 3B	léger	léger	moyen	sérieux	moyen	aucun
Savane profonde et limoneuse 4	aucun	léger	moyen	sérieux	léger	aucun
Pré 5	aucun	sérieux	aucun	sérieux	léger	aucun
Fond de rivière 6	aucun	très sérieux	aucun	sérieux	léger	légers
Savane alluviale et granitique 7	léger	aucun	moyen	moyen	sérieux	légers
Versants rocailleux et peu profonds 8A	sérieux	aucun	moyen	léger	très sérieux	très sérieux
Hautes terres des plateaux 8B	léger	aucun	moyen	léger	léger	légers
Savane montagnaise en pente forte 9	très sérieux	aucun	léger	très sérieux	très sérieux	aucun
Savane dense et sablonneuses 10	aucun	aucun	léger	moyen	moyen	légers
Hauts plateaux 11	aucun	aucun	léger	moyen	aucun	aucun
Savane argileuse 12	aucun	sérieux	moyen	moyen	moyen	moyens
Savane sur assiette d'argile durcie 13	aucun	léger	moyen	sérieux	sérieux	aucun



Sorgho annuel dans le Yaéré au nord de Waza.



On trouve, sur les bords du plateau de l'Adamaoua, de nombreux pics volcaniques. Cette région, située à l'extrémité sud du Nord du Cameroun, présente un potentiel élevé pour la production de l'élevage.



Une vallée sur le plateau de Rumsiki.



Pasteurs nomades quittant les plaines alluviales du Yaéré (Zone de ressources B) avant le commencement de la saison des pluies. Pendant la saison des pluies, le Logoné déborde et inonde une vaste région qui sert, en saison sèche, à des milliers d'animaux en transhumance. Cette région a besoin d'une amélioration des sources d'eau et d'un contrôle du pâturage.



Bétail broutant sur des sols affectés par le sodium dans les plaines de Diamaré, au nord de Mora.

pour chaque site de pâturage. On ne donne pas ces informations en vue de leur utilisation pour le classement des priorités de différentes sortes de programmes pour le développement de l'élevage, mais bien plutôt pour indiquer les problèmes et les potentiels de chaque site de pâturage.

Bien qu'une unité de pâturage puisse comprendre plusieurs sites de pâturage, on peut traiter chaque site comme une unité de gestion.

On donne, ci-après, les critères pour la détermination de l'étendue des obstacles.

I. Topographie - Affecte la répartition du pâturage, l'utilisation de la végétation, l'emploi d'équipement, l'établissement de variétés améliorées de plantes et le développement de ressources en eau pour le bétail.

- Pas d'obstacle: topographie plate ou en pente douce.
- Obstacle léger: topographie ondulée.
- Obstacle moyen: pieds de versants en pente douce et collines basses.
- Obstacle sérieux: fortes pentes, longue et uniformes.
- Obstacle très sérieux: versants très escarpés et caillouteux sur de hautes montagnes.

II. Inondations - Affectent la durée d'emploi des pâturages et le mouvement et la gestion du bétail.

- Pas d'obstacle: les inondations et l'humidité des sols ne présentent pas de difficulté.
- Obstacle léger: parfois, l'eau reste sur la surface du sol pendant de courtes périodes.
- Obstacle moyen: le bétail ne peut pas brouter pendant de courtes périodes d'inondations intermittentes.
- Obstacle sérieux: de longues périodes d'inondations empêchent le bétail de

brouter jusqu'à ce que le sol soit sec.

Obstacle très sérieux: les inondations durent plusieurs mois, tuant parfois la végétation et empêchant le bétail d'utiliser le pâturage pendant la plus grande partie de l'année.

III. Sociaux - La densité de la population, les coutumes et les habitudes des gens.

- Pas d'obstacle: densité peu élevée, les gens sont disposés à accepter de nouvelles idées ou des changements.
- Obstacle léger: densité peu élevée, les gens ne sont pas disposés à accepter de nouvelles idées ou des changements.
- Obstacle moyen: densité moyenne, les gens sont disposés à accepter de nouvelles idées ou des changements.
- Obstacle sérieux: densité moyenne, les gens ne sont pas disposés à accepter de nouvelles idées ou des changements.
- Obstacle très sérieux: densité élevée, les gens ne sont pas disposés à accepter de nouvelles idées ou des changements.

IV. Ressources en eau pour le bétail - Affecte l'utilisation de la végétation et la santé et la reproduction du bétail.

- Pas d'obstacle: ressources en eau de bonne qualité et suffisantes pendant toute la période de pâturage.
- Obstacle léger: ressources suffisantes en eau de mauvaise qualité pendant toute la période de pâturage.
- Obstacle moyen: des ressources en eau de bonne qualité existent mais ne sont pas régulièrement accessibles.
- Obstacle sérieux: on ne peut pas toujours compter sur les ressources en eau et de longues distances séparent les sources d'eau de bonne qualité.
- Obstacle très sérieux: les ressources en eau sur lesquelles on peut compter

sont inexistantes et de longues distances séparent des sources d'eau de mauvaise qualité.

V. Insectes et maladies - Affectent la répartition du pâturage et la santé et gestion du bétail.

Pas d'obstacle: la région est débarrassée d'insectes et de maladies.

Obstacle léger: les insectes sont ennuyeux mais ne présentent aucun danger pour la santé du bétail et les maladies ne posent pas de difficulté.

Obstacle moyen: pour maintenir la santé du bétail on doit suivre un programme continu de vaccinations et de bains.

Obstacle sérieux: pour que le bétail puisse brouter toute l'année, on doit constamment contrôler les mouches tsé-tsé et les maladies du bétail.

Obstacle très sérieux: les difficultés que présente le contrôle des mouches tsé-tsé et le coût de ce contrôle, limitent la pâturage à la saison sèche.

VI. Rétablissement de la communauté potentielle de plantes - Dépend de l'histoire de l'utilisation de la terre, par exemple, cultures en friches, pâturage couvert maintenant de plantes annuelles, invasion de plantes indésirables et érosion sévère due à l'absence d'un tapis protecteur de plantes pendant la plus grande partie de l'année. Pour l'explication des expressions décrivant la condition du pâturage, voir la section intitulée "Etendue du pâturage".

Pas d'obstacle: la condition du pâturage varie entre bonne et excellente.

Obstacle léger: la condition du pâturage varie entre passable et bonne et un pourcentage élevé des espèces de plantes potentielles demeure encore.

Obstacle moyen: la condition du pâturage est passable et il présente un bon tapis de protection; moins de 50 pour cent des espèces potentielles demeurent encore. Erosion. Obstacle sérieux: le pâturage est en mauvaise condition. La végétation comprend surtout des annuelles. Au début de la saison des pluies, l'érosion est sévère et elle continue jusqu'à ce que les annuelles protègent le sol. Les sols ou le site ne présentent pas d'obstacles à un retour de la végétation. Généralement, on doit ré-ensemencer.

Obstacle très sérieux: sols nus, sujets à l'érosion par les vents et l'eau, toute l'année. Il est difficile de replanter sur ce sol à cause de la pente et d'autres caractéristiques des sols. On trouve des secteurs où les buissons sont denses, il est difficile et coûteux de contrôler leur croissance.

Concepts de gestion du pâturage: Le but fondamental de la gestion du pâturage est d'augmenter la production animale tout en protégeant le sol, l'eau, les plantes et la vie sauvage. Il est difficile de développer de bons programmes de gestion de pâturage dans le Nord du Cameroun, à cause 1) de coutumes sociales très anciennes, 2) du manque de fourrage et d'eau pendant la longue saison sèche qui force les animaux à se déplacer fréquemment et 3) des droits de pâturage qui sont basés sur des coutumes et sur l'histoire de l'emploi des terres. Le Gouvernement a le droit d'arbitrage.

L'élaboration d'un bon programme de gestion du pâturage demande le contrôle des ressources en terres, en eau et en végétation. Des programmes de gestion du pâturage, développés et administrés par le Gouvernement, ou qui engagent ceux qui vivent sur la terre ou qui l'exploitent, peuvent réaliser ce contrôle.

En se basant sur les besoins et les ressources disponibles, on peut déterminer l'emplacement et l'importance des zones de gestion. On peut marquer les limites de ces zones de gestion, les déblayer et les utiliser comme garde-feu. Construire des clôtures et les entretenir coûtent cher, par conséquent, on ne devrait les construire qu'une fois que la chose est économiquement possible.

On devrait développer les puits et les étangs comme sources d'eau pour le bétail. Ils devraient être situés à intervalles de 3 à 6 kilomètres, ou à intervalles inférieurs, dans des secteurs où les animaux peuvent se déplacer facilement et où le coût du développement de l'eau est peu élevé. Dans les secteurs de gestion intensive, les puits et les étangs devraient se trouver de 1 à 3 kilomètres les uns des autres. Au voisinage des puits, on doit limiter les cultures. (Voir la section intitulée "Etablissement de réserves de pâturages".) Avant le développement de zones de pâturage, on doit déterminer les taux de stockage initial. Un inventaire détaillé établi dans ce but ou, là où elles sont disponibles, des informations sur l'emploi véritable, permettront de déterminer ce taux de stockage initial.

On peut établir une étude des prairies grâce à l'observation des effets du pâturage sur des espèces clefs de plantes. On considère comme espèces clefs, les espèces de plantes qui sont prédominantes. Ce sont les plantes les plus abondantes et les plus mangeables et celles qui, généralement, produisent le plus de fourrage. Si, au cours des années, on observe que le pâturage tend à diminuer le nombre et la vigueur des espèces clefs, on devra modifier le nombre de bêtes ou le système de pâturage, en conséquence.

Dans la planification d'un système de pâturage, on devra tenir compte de la longueur de la saison de pâturage et de la quantité de fourrage qui peut être absorbée sans effets nuisibles sur les plantes.

Le bétail ne devrait brouter que la moitié (en poids) de la partie de la plante se trouvant au-dessus de la terre, on devrait laisser l'autre moitié afin que la plante demeure robuste et pour sauvegarder les ressources du sol.

Suivant un bon système de pâturage, on laisse de un quart à un tiers de la prairie se reposer pendant la saison de croissance. Ce repos permet aux plantes clefs de récupérer après le pâturage, de produire des graines et de se replanter. Il en résulte une amélioration de la composition et de la densité du tapis d'herbes.

L'emploi du feu:

Presque chaque année, on incendie les prairies pour éliminer les pestes telles que les tiques et les serpents, pour se débarrasser des herbes sèches et pour empêcher les buissons d'envahir les prairies. Cependant, des incendies hors de contrôle détruisent le fourrage dont on a besoin pour le pâturage en saison sèche. Les chasseurs, les apiculteurs et les fermiers qui font brûler les déchets de leurs récoltes ou de mauvaises herbes, peuvent causer des incendies. Ces brûlages annuels créent un tapis de plantes et des arbrisseaux ignifuges, mais les plantes ignifuges ne sont pas les plus mangeables ni les plus nutritives pour le bétail.

Si le brûlage est fait d'une manière appropriée, il représente un instrument efficace de gestion du pâturage. En général, on devrait procéder à un brûlage sous contrôle, tous les 3 ou 5 ans,

à la fin de la saison sèche, pour contrôler la croissance des buissons. On recommande de laisser la prairie se reposer avant et après le brûlage. Cependant la croissance de l'herbe est si rapide, après un brûlage qu'un stockage moyen du pâturage, 4 à 6 semaines après le brûlage n'aura aucun effet nuisible sur la croissance et la reproduction du fourrage.

Pâturage en saison des pluies et en saison sèche:

Dans le Nord du Cameroun, il n'y a que peu de régions où le bétail ne puisse paître qu'en saison des pluies. Pour le pâturage en saison des pluies, on préfère les régions sablonneuses ou caillouteuses, mais les animaux paissent dans ces régions pendant toute l'année. Des troupeaux de boeufs, locaux ou transhumants, paissent dans la prairie alors que l'herbe commence à pousser et les moutons et les chèvres y broutent toute l'année. Vers la fin de la saison sèche, les chèvres, en général, se dressent sur leurs pattes de derrière pour manger la végétation qu'elles peuvent atteindre sur les arbrisseaux et les arbres.

Le bétail ne peut pas brouter en saison des pluies sur les pâturages de saison sèche. Dans les yaérés, par exemple, à cause des risques d'inondations et à cause des sols argileux, le bétail ne peut pas brouter pendant la saison des pluies. Dans le sud de la Bénoué, le pâturage en saison des pluies est impossible à cause des mouches tsé-tsé.

Terre de grands contrastes: Au Nord du Cameroun, il y a un contraste frappant entre la saison sèche et la saison des pluies. A la fin mai, les zones de ressources du delta du Logoné-Chari, des plaines de Diamaré et des hautes terres de Mandara, sont arides. On ne rencontre de végétation que le long des voies

d'eau et dans les endroits où des arbres et des arbrisseaux à racines profondes peuvent atteindre les eaux souterraines. Au début de la saison des pluies, les régions arides et brunes recommencent à verdier et en l'espace de quelques semaines la végétation d'annuelles atteint 1 ou 2 mètres de haut.

A cause des extrêmes du climat, la végétation vivace doit posséder un système de racines profondes pour utiliser l'humidité emmagasinée dans le sol, ou alors, la végétation doit se composer de plantes annuelles qui peuvent germer et produire des graines mûres pendant une saison des pluies courte.

Valeur de la gestion du pâturage: Quand on élève du bétail pour réaliser des bénéfices, la valeur de la prairie, au cours de n'importe quelle année, est directement proportionnelle à la quantité de viande produite dans l'année. Si on conserve un pâturage en excellente condition et si on le gère bien, la valeur actuelle et la valeur potentielle sont à peu près égales. Si la gestion est très mauvaise et la prairie en mauvaise condition, on ne réalise qu'une partie des bénéfices et la valeur actuelle est proportionnellement plus faible que la valeur potentielle.

Dans la figure 8, on donne les relations entre taux de stockage et conditions du pâturage par rapport à la croissance, en kilos, des animaux par hectare. Les lignes en pointillés de l'exemple A indiquent que 6 animaux, en un mois sur les pâturages en excellente condition de la Savane sablonneuse et découverte, produisent une croissance de 75 kilos à l'hectare. Dans l'exemple B, on voit qu'un animal, en un mois sur 3 hectares de pâturage en mauvaise condition, produit une croissance de 6 kilos, soit une croissance de 2 kilos à l'hectare. Par conséquent, le rapport entre la production d'un pâturage en

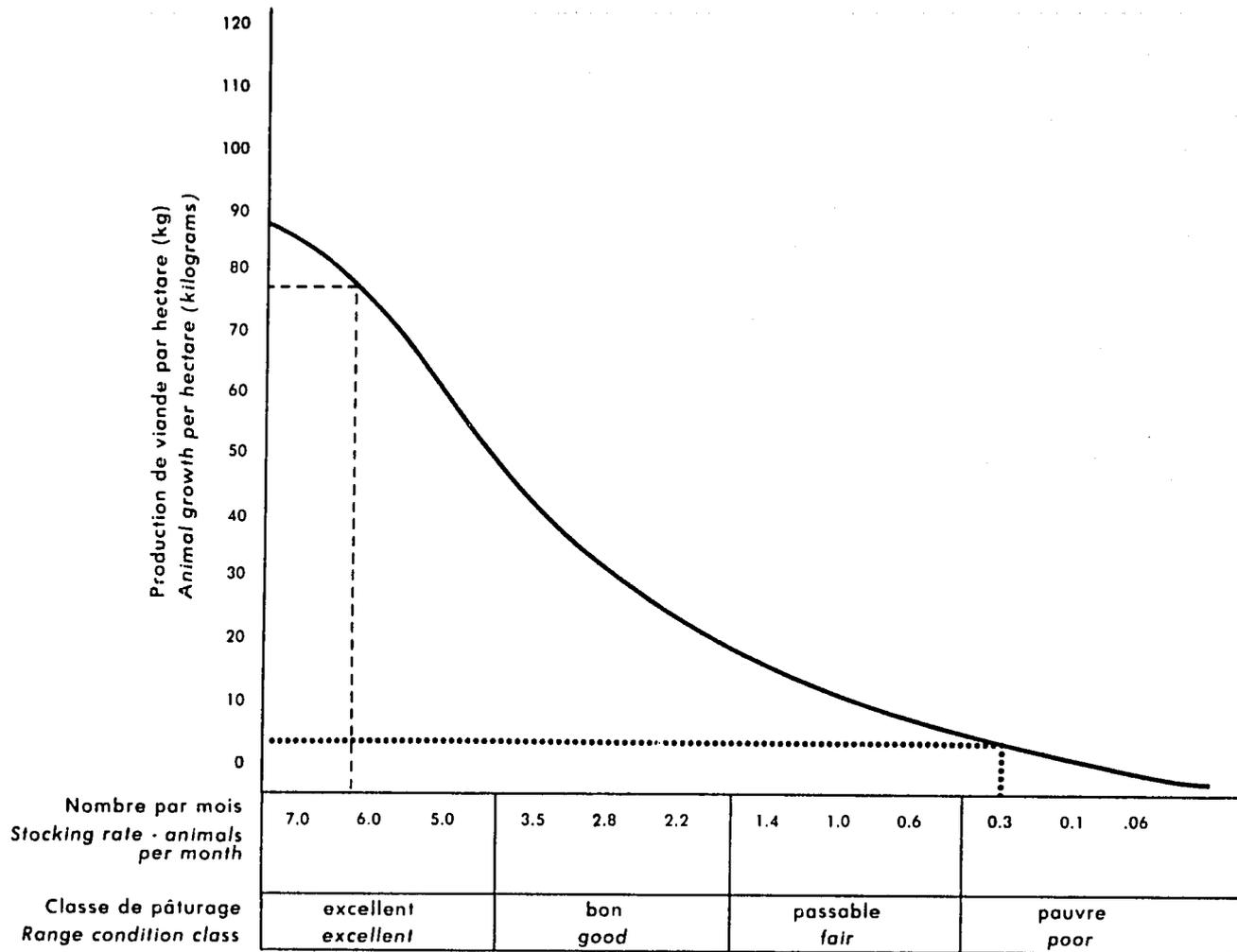


Figure 8 - Production de viande par rapport au nombre de têtes de bétail et aux classes de pâturages dans le Savane découverte et sablonneuse

Beef production in relation to stocking rates and range condition in the Sandy Open Savannah range site

excellente condition et un pâturage en mauvaise condition est 75/2, soit 37,5 pour 1. Il faut remarquer que dans l'exemple B, l'expression 0,3 correspond approximativement à 1/3 d'unité animale, ce qui veut dire qu'une unité animale a besoin de 3 hectares. D'après ces chiffres, on peut voir que si on évalue à 100 FCFA 1 kilo d'animal sur pied, la valeur relative de la croissance de l'animal sera de 7.500 FCFA, comparée à 200 FCFA.

La figure 8 n'est valable que pour le site de pâturage de Savane découverte et sablonneuse. Les rapports diffèrent avec chaque site de pâturage.

La quantité de fourrage produite détermine le nombre d'animaux qui peuvent paître. Dans le tableau 30, on se sert du nombre de kilos par hectare de fourrage mangeable séché à l'air comme guide pour déterminer le nombre d'unités animales qui peuvent brouter sur un hectare pendant un mois et le nombre d'hectares dont on a besoin pour le pâturage d'une unité animale pendant un nombre donné de mois. Si la période de pâturage diffère de celles pour lesquelles on a calculé les taux de stockage initial, on doit alors calculer le taux de stockage initial par une simple méthode d'arithmétique. Pour calculer le taux de stockage initial pour une période de pâturage de 5 mois, par exemple, on additionne les chiffres donnés pour 4 et 6 mois et on divise par deux.

Le taux de gain de poids de l'animal pendant une période de pâturage est directement proportionnel à la période de croissance des plantes qu'il broute. On donne, dans la figure 9, le taux de gain de poids des animaux, en kilos, pendant une période de 12 mois, en rotation de pâturage, à Wakwa. Dans l'étude de Wakwa, le poids de l'animal, par hectare, passe de 500 kilos au début de la saison des pluies à 691,5 kilos à la

fin de cette saison. Cependant, quand les plantes atteignent leur maturité, les animaux perdent du poids. Les animaux perdent 5 pour cent de leur poids de la fin de la saison des pluies à la fin de la saison sèche. Le gain de poids de l'animal sur pied, à l'hectare, était seulement de 157 kilos pour la période de 12 mois.

Comme la végétation a une haute teneur en protéine pendant la saison des pluies, les animaux grossissent rapidement durant cette période. On donne, dans la figure 10, la teneur en protéine des herbes vivaces du Nord du Cameroun pour une période de 12 mois. Ce n'est que pendant la saison des pluies, période au cours de laquelle la plante croît, que la teneur en protéine des plantes dépasse le minimum dont l'animal a besoin. Suivant les données de la figure 10, la teneur en protéine des herbes est considérablement inférieure aux besoins de l'animal pendant la saison sèche. Pour que l'animal continue à grossir, pendant la saison sèche, on doit lui donner des suppléments de protéine ou faire appel à des pâturages irrigués.

Autres valeurs de la végétation:

Les plantes sont utiles au sol, de plusieurs manières. Chaque plante remplit le rôle d'un minuscule barrage. Elle retient l'eau dans son voisinage immédiat si bien que l'humidité pénètre dans le sol. Les racines des plantes forment des canaux dans le sol, le rendant plus poreux et permettant une pénétration plus rapide de l'eau. Les feuilles et les racines mortes augmentent sa fertilité et sa couche arable et sa structure. Les plantes diminuent l'évaporation en conservant au sol sa fraîcheur.

Les plantes servent de protection et de nourriture aux animaux sauvages.

TABLEAU 30 - TAUX DE STOCKAGE INITIAL QUAND ON CONNAIT LE RENDEMENT DE FOURRAGE MANGEABLE SECHE A L'AIR

Fourrage séché à l'air, en Kg., mangeable sur 1 hectare	Unité animale pouvant brou- ter 1 Ha. en 1 mois *	Hectares nécessaires au pâturage d'une unité animale pendant:					
		1 mois	4 mois	6 mois	8 mois	10 mois	12 mois
25	0,06	17,00	68,0	102,0	136,0	170,0	204,0
50	0,10	10,00	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0
100	0,30	3,00	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0
200	0,60	1,50	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0
362	1,00	1,00	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
500	1,40	0,70	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4
650	1,80	0,60	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2
800	2,20	0,50	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1.000	2,80	0,40	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8
1.250	3,50	0,30	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
1.500	4,10	0,24	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9
1.750	5,00	0,20	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
2.000	6,00	0,17	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0
2.500	7,00	0,14	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7
3.000	8,00	0,12	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4
3.500	10,00	0,10	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
4.000	11,00	0,09	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0
4.500	12,00	0,08	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9

TABLEAU 30 (suite)

156

5.000	14,00	0,07	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8
5.500	15,00	0,06	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7
6.000	17,00	0,05	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

* Une unité animale représente un vache adulte, sept moutons ou chèvres, un cheval ou un âne; il faut 362 kilos de fourrage séché à l'air pour nourrir une unité animale pendant un mois.

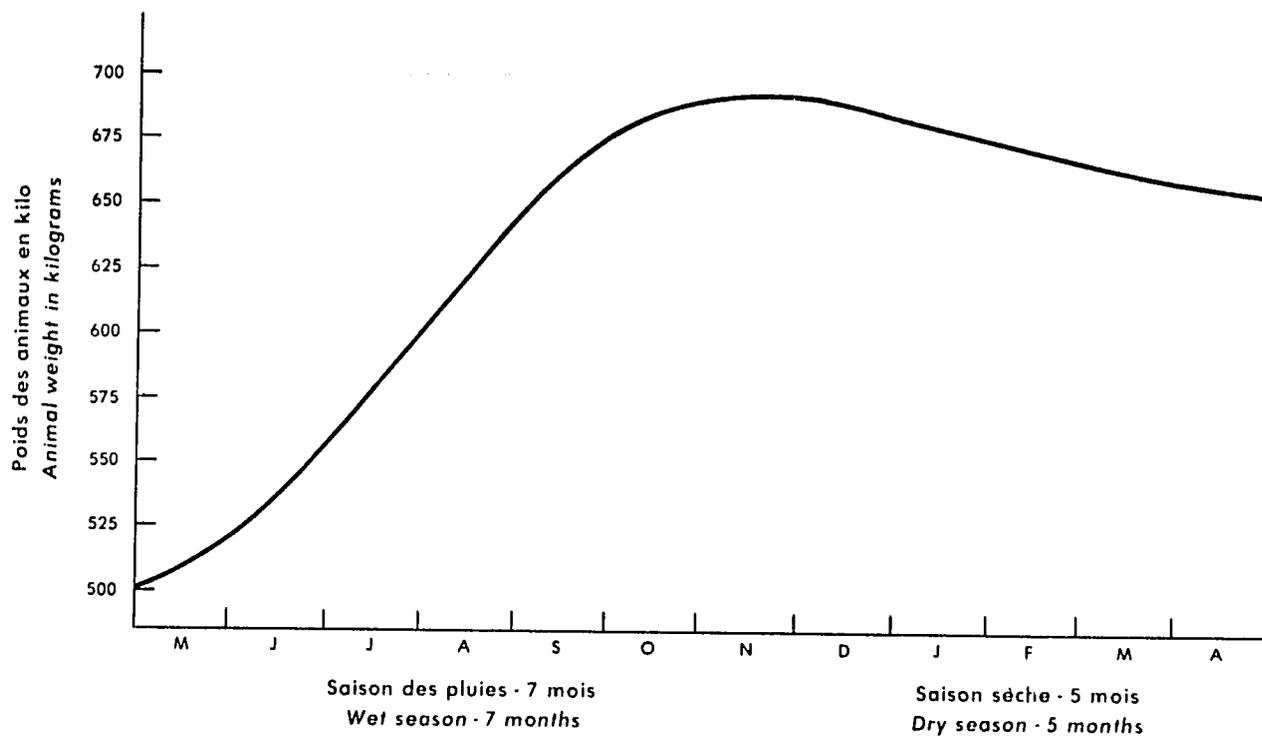


Figure 9 - Taux de gain ou perte de poids des animaux suivant les saisons

Rate of gain or loss of animal weight by seasons

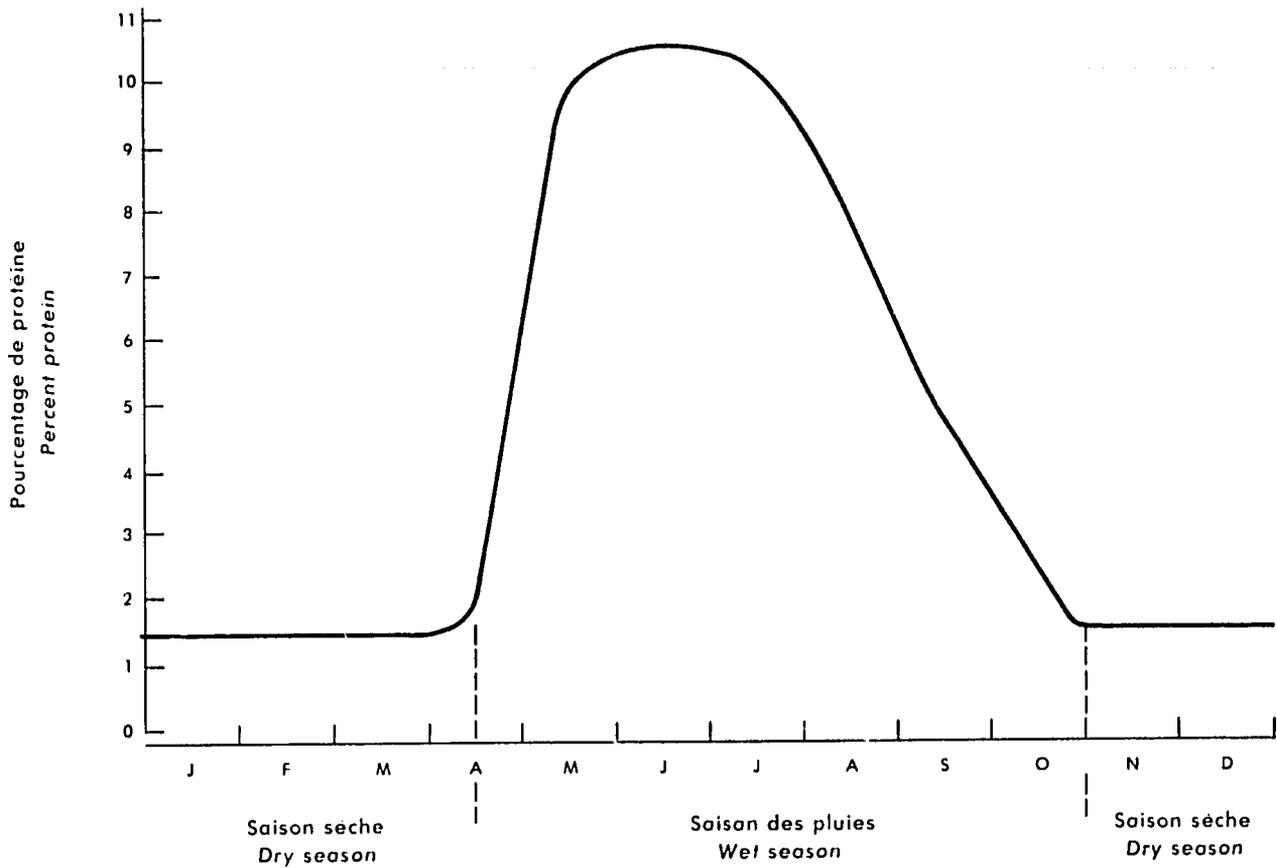


Figure 10 - Teneur estimée en protéines des herbes vivaces pendant l'année

Estimated protein content of perennial grasses during a 12-month grazing period

En outre, on ne trouve de lions et de grands animaux de proie que là où le fourrage est assez abondant pour nourrir les animaux sauvages.

Les plantes offrent un délassement, elle soulignent la beauté du paysage dans les régions boisées et dans les pâturages.

Développement des plantes et du sol:

L'action réciproque du sol et de la végétation naturelle crée une communauté potentielle unique de plantes. Le climat et d'autres facteurs, les microorganismes, les insectes, les animaux qui broutent et le feu, par exemple, affectent cette communauté potentielle de plantes. Quand l'homme maltraite la communauté potentielle de plantes d'autres changements se produisent. Les plantes, à leur tour, influencent le développement du sol. En pourrissant, les feuilles et les racines fournissent des matières organiques qui enrichissent le sol.

Les plantes subviennent à leur propre alimentation:

Les plantes produisent la nourriture nécessaire à leur croissance. Cette production a lieu dans les feuilles vertes où par photosynthèse la lumière du soleil est convertie en énergie, commençant ainsi la chaîne énergie-nourriture qui est à la base de toute vie. Il n'existe aucune réaction chimique dont l'importance, pour notre existence, soit supérieure à la photosynthèse. Grâce à leurs racines, les plantes tirent du sol l'eau et les éléments nutritifs qu'elles font passer dans les cellules de leurs feuilles. Des pores minuscules, se trouvant sur l'envers des feuilles, absorbent l'acide carbonique de l'air. Dans les feuilles, une suite de réactions chimiques combine le carbone, l'hydrogène et l'oxygène pour former un sucre simple.

La lumière du soleil se combine avec d'autres éléments pour former des protéines, des hydrates de carbone, des graisses et des huiles de plantes. Les plantes se servent de ces éléments pour créer de nouveaux tissus qui deviennent des grains, source directe d'alimentation pour l'homme, ou que le bétail mange et qui sont alors convertis en lait ou en viande.

La plante est affaiblie si un pâturage excessif, des incendies, la sécheresse, les insectes et les maladies interrompent ce processus de production de nourriture. Si le pâturage continu à être excessif jusqu'au point où la plante affaiblie ne peut plus produire de nourriture en quantité suffisante pour réapprovisionner ses réserves, la plante meurt. Les plantes que les animaux ne mangent pas remplacent les plantes fournissant un meilleur fourrage et si le pâturage excessif continu, les plantes vivaces, moins appétissantes, meurent aussi. Des plantes annuelles les remplacent, ce sont des plantes qui ne servent à rien ou qui sont même vénéneuses. Des brûlages continuels et d'autres abus, l'érosion du sol rendent les terres arides et stériles.

Systèmes de pâturage: En quelques mots, un système de pâturage est un plan indiquant quand et où le bétail doit paître et le premier pas que l'on peut franchir vers une gestion efficace du pâturage est l'emploi approprié d'un système de pâturage. Un système planifié tenant compte des besoins des plantes protégera la vigueur des plantes. Dans un système planifié, le bétail peut brouter sans nuire aux plantes produisant le meilleur fourrage. En fait, le pâturage au bon moment et l'uniformité du pâturage améliorent rapidement la communauté de plantes. Les plantes fourragères du pâturage produisent plus de nourriture, de feuilles et

de graines que ce dont elles ont besoin pour demeurer saines et se reproduire, les animaux peuvent brouter cet excédent sans endommager le fourrage.

Pour réduire au minimum les possibilités d'endommager les plantes, le pâturage des plantes fourragères devrait être léger et on devrait laisser les prairies se reposer périodiquement de façon à permettre aux plantes qui ont été broutées de récupérer leur vigueur et aux jeunes plantes de s'établir. D'une manière générale, des pâturages continus créent des problèmes de distribution. Pour arriver à un niveau approprié d'utilisation sur des prairies où le pâturage est continu, on doit contrôler le nombre d'animaux qui y paissent. Dans un pâturage sans direction, quelques zones peuvent être soumises à un pâturage excessif tandis que d'autres zones ne le sont pas assez. Les systèmes planifiés de pâturage conduisent à un emploi plus efficace de tout le fourrage produit.

Avantages des systèmes de pâturage:

Le but d'un système de pâturage est d'améliorer les ressources des prairies. On peut atteindre ce but grâce à une meilleure utilisation des plantes. Ceci permet une récolte plus efficace des foin et le pâturage d'un plus grand nombre d'animaux dans une région donnée.

Un bon système de pâturage non seulement donne aux plantes fourragères assez de temps pour récupérer, si bien que leur densité et leur production augmentent, mais aussi réduit l'érosion de couches et des ravins, améliore l'habitat des animaux sauvages, accroît la production animale et diminue le coût de l'entretien du bétail. Un bon système de pâturage permet aux racines et aux plantes de se développer normalement, d'emmagasiner les éléments nutritifs et de se reproduire, il offre aus-

si une nourriture plus appropriée aux animaux qui broutent. L'ensemencement et le brûlage de la prairie, le contrôle des arbrisseaux, le développement de l'eau et d'autres méthodes de gestion améliorent l'efficacité d'un système de pâturage mais ne font pas vraiment partie du système même.

Il n'y a point de système de pâturage qui convienne à toutes les prairies. Dans le choix d'un système de pâturage, le premier souci est de s'assurer que les périodes de repos soient assez longues et assez fréquentes, et à temps voulu, pour permettre aux plantes fourragères essentielles de récupérer après chaque brûlage et chaque période de pâturage.

Les bois: Dans certaines régions du Nord du Cameroun, particulièrement le long des ruisseaux, les arbres représentent le climax de la végétation. Les systèmes de gestion de pâturage pour les régions boisées sont semblables à ceux qui s'appliquent aux prairies découvertes et aux savanes.

Des plantes supportant l'ombre poussent sous un couvert dense et demandent très peu de lumière du soleil. Si le site boisé est détruit par des brûlages ou des déblayages, les plantes supportant l'ombre ne peuvent pas survivre et des plantes poussant bien sous le soleil les remplacent. Des abus continus de plantes poussant bien au soleil les tuent et il ne reste plus qu'une végétation de plantes annuelles.

Après sa destruction par des brûlages ou des déblayages, et si les propriétés des sols n'ont été ni changées ni endommagées, une communauté de plantes de région boisée présente encore des possibilités d'utilisation comme région boisée. Avec une bonne gestion, les arbres prédominent à nouveau sur le site, le couvert s'épaissit et seules des

plantes supportant l'ombre survivent dans le sous-bois. On doit gérer le pâturage du sous-bois de façon à y conserver les plantes fourragères les plus nutritives. Quelle que soit la gestion de pâturage, plus le couvert est dense et moins le sous-bois l'est. Par conséquent, la valeur du sous-bois comme pâturage est moindre si le couvert est dense.

Dans les communautés de plantes des régions boisées, la valeur du sous-bois comme pâturage pour le bétail est secondaire, ce qui compte c'est la valeur de la région boisée comme source de bois de chauffage, de matériel de construction, de médicaments et de nourriture et comme site convenant à l'habitat des animaux sauvages.

Terre épuisée: A la suite de pâturage excessif, de fréquents brûlages et de mauvaises méthodes de culture, beaucoup de régions des zones de ressources du delta du Logoné-Chari et des plaines de Diamaré sont presque arides. En certains endroits, même les plantes annuelles ne poussent pas bien.

Maintenant, beaucoup de sites sont couverts d'espèces d'acacias. Dans ces régions, la prédominance des acacias est une mesure adaptative naturelle qui restaure une végétation protégeant le sol et qui apporte au sol des nitrates et des matières organiques. L'acacia est protégé contre les animaux par ses épines et ses feuilles immangeables, ceci lui permet de s'établir et de se propager rapidement là où ne poussent point d'autres plantes. Il résiste au feu et se propage grâce à ses racines traçantes. En général, les plantes inflammables ne poussent pas sous les acacias.

Pour restaurer l'utilisation de la région comme pâturage, on devrait attendre que les herbes annuelles et vivaces se soient rétablies avant de permettre

le pâturage. On peut alors contrôler la croissance des acacias en brûlant le site et en arrachant les acacias à la main. Après leur rétablissement, les herbes vivaces font concurrence à l'acacia et aident à le contrôler.

Etablissement de réserves de pâturages: Les éleveurs et les producteurs de récoltes se livrent à une lutte continue. Le bétail broute les champs ensemencés qui ne sont pas protégés par des barrières. Bien que les troupeaux soient bien gardés, ils continuent à envahir et à brouter les zones cultivées. L'établissement de réserves de pâturages, dans tout le Nord du Cameroun, offre une solution à ce problème. Ces réserves seraient placées sous un plan de gestion de pâturage, cela demandera beaucoup d'années de planification et de développement progressif. Il serait prudent de commencer avec quelques régions choisies. Les zones de ressources du delta du Logoné-Chari et des plaines de Diamaré sont très dénudées, elles pourraient servir de régions d'étude. Ces zones de ressources ont besoin d'une gestion de pâturage pour rétablir la végétation et contrôler l'érosion.

La Division du Nord du Bureau du Bétail a proposé l'établissement de réserves de pâturages ou de ranches et a établi une carte des emplacements proposés. On joint, à ce rapport, une copie de cette carte.

Il y a deux manières possibles d'aborder le développement de réserves de pâturages ou de ranches. Le Gouvernement peut choisir la région, projeter le développement, installer les améliorations requises, acheter l'équipement, stocker la réserve en bétail et surveiller l'opération toute entière, ou il peut donner, aux groupes tribaux, une aide professionnelle pour le développement et la gestion de leurs réserves de pâturages.

La deuxième manière semble être la plus prometteuse. Il sera plus facile de réserver les terres pour les ranches si ces ranches sont organisés parmi des groupes de tribus et si les chefs de tribu coopèrent et s'y intéressent. Le coût du développement des ranches sera moins élevé car la tribu, ou le groupe de tribus, pourra surveiller leurs propres limites. On fera également plus attention au contrôle des incendies. En faisant appel à l'aide des chefs de tribu, on peut sauvegarder d'importantes ressources de fourrage que des incendies détruisent maintenant. En outre, le coût de la main-d'oeuvre sera réduit et on n'aura besoin d'aucun arrangement spécial pour la commercialisation, les membres de la tribu pouvant vendre leurs animaux suivant les méthodes ordinaires. Les ranches exploités par les tribus sont non seulement plus économiques à établir que ceux qui sont sous la direction du Gouvernement, mais ils encouragent aussi l'unité parmi les tribus. Des groupes de familles et des chefs de tribu peuvent travailler ensemble pour améliorer leurs standards plutôt que de voir ces standards imposés par une direction venant de l'extérieur. Les ranches exploités par les tribus utilisent complètement les ressources du pays: les gens, les troupeaux, les terres et l'eau. Et on peut les agrandir en créant un minimum de dérangements sociaux et économiques.

Le Gouvernement du Cameroun fournirait l'aide technique aux ranches exploités par les tribus, principalement dans les domaines de la gestion de pâturage et du contrôle des maladies. Le Gouvernement s'efforcerait d'instruire les éleveurs et de développer en eux la conscience des avantages d'une gestion saine des pâturages et des troupeaux. Le Gouvernement payerait la construction des puits et des étangs. D'un autre côté, les tribus seraient responsables de la surveillance des limites du ranch, de

l'application des plans de pâturage et de la vente du bétail.

La sélection de groupes homogènes de tribus ayant à leur tête des chefs acceptés et consentant à s'associer à un plan de gestion de leurs pâturages traditionnels, représente une partie essentielle de ce plan.

Les dimensions du ranch dépendent de la nature des groupes de tribus, du respect dont jouissent les chefs, de la capacité de production des prairies et, jusqu'à un certain point, de la topographie.

Dans d'autres pays de l'Afrique, de larges entreprises d'élevage n'ont pas réussi. Par conséquent, il serait sage de commencer par une petite exploitation et, à mesure que le programme réussit, l'exploitation pourrait être agrandie. Il est plus facile de résoudre les problèmes qui se posent dans une nouvelle entreprise quand l'exploitation est petite que quand elle est grande.

La gestion de pâturage en vue de laisser du fourrage sur la prairie pour la saison sèche exige que l'on limite le nombre d'animaux qui broutent, comme ceci va à l'encontre des traditions de la tribu, il faudra peut-être, au début, laisser brouter tous les animaux appartenant aux groupes de tribus. L'aide professionnelle devrait souligner les avantages que présente l'élimination d'animaux vieux, stériles ou moins désirables. On arriverait ainsi à un équilibre entre la capacité de production du pâturage et le nombre de troupeaux.

Quelle que soit la manière d'aborder le problème que l'on adopte, il est essentiel d'évaluer avec soin toutes les ressources et de développer un plan simple mais complet de gestion. Chaque plan devrait tenir compte de tous les

besoins des plantes.

Considération pour des programmes d'amélioration des pâturages: Il est plus économique de développer un programme d'élevage sur des pâturages qui sont en bonne ou en excellente condition que sur ceux dont la condition est passable ou mauvaise. Le pâturage en meilleure condition offre des rendements supérieurs sur les investissements financiers et pose moins de problèmes. En éliminant la mouche tsé-tsé et les difficultés causées par une utilisation traditionnelle des terres, on peut développer des pâturages à un coût minimal.

Cependant, on doit aussi tenir compte de la nécessité d'élever le niveau de vie des habitants des sections plus fortement peuplées de la partie nord du Nord du Cameroun. Là, l'érosion du sol pose un problème capital et, à moins qu'elle ne soit enrayée, beaucoup de régions de pâturage deviendront stériles et improductives. Les zones de ressources du delta du Logoné-Chari, des hautes plaines de Diamaré et des hautes terres de Mandara, sont des exemples de ces régions. Les programmes d'amélioration des pâturages devraient avoir des objectifs à longue échéance. Pour contrecarrer la détérioration des ressources essentielles des terres, on a besoin de temps, d'argent et de travail. Peut-être que les avantages ne se feront pas sentir avant des années, mais on a fortement besoin de lancer un programme d'amélioration des pâturages, même si ce n'est que sur une petite échelle.

Les réserves de pâturages proposées:

On a proposé 320 réserves de pâturages. Leur superficie varie de quelques centaines d'hectares à plus de 300.000 hectares. (Voir la section intitulée "Etablissement de réserves de pâturages"). On pourrait utiliser quelques régions choisies comme réserves pilotes

et évaluer les résultats avant de continuer sur une plus grande échelle.

Parcelle de démonstration de pâturage:

Dans chaque zone de ressources principale, on devrait établir au moins une parcelle de démonstration de pâturage afin d'aider à résoudre les divers problèmes que pose le pâturage. La station de Louggéré est un excellent endroit pour l'établissement de parcelles de démonstration. Elle peut aussi servir de centre de contrôle pour une évaluation continue des concepts de gestion de pâturage. Parmi les sujets d'évaluation, on peut citer:

1 - La réaction des zones, situées sur des sites divers de pâturage et appartenant à diverses classes de condition, sur lesquelles les animaux ne broutent pas pendant 2 ou 3 ans et qui sont ensuite placées sous une gestion de pâturage.

2 - L'identification d'espèces qui sont bien adaptées pour ensemercer en fourrage les pâturages épuisés.

3 - La détermination des méthodes les plus économiques d'ensemencement et de contrôle des mauvaises herbes.

4 - Le mesurage des valeurs nutritives des espèces de végétation au cours des diverses saisons de l'année.

Développement de l'eau pour le bétail:

Avant que l'on puisse établir des systèmes détaillés de pâturage, beaucoup de régions ont besoin de source permanente d'eau pour le bétail. On peut développer des installations d'eau pour le bétail en créant des étangs, en forant ou en creusant des puits, en construisant des pipelines et des abreuvoirs utilisant les sources d'eau existantes. On doit effectuer une évaluation sur place afin de déterminer quelle est la source d'eau la plus sûre et

quelle est l'installation la plus économique que l'on peut développer.

La plaine d'inondations des yaérés est probablement la plus productive de l'Afrique centrale et c'est aussi la prairie la plus fortement utilisée comme pâturage. Les conditions climatiques et la situation de cette plaine lui ont permis de conserver la plupart de sa végétation naturelle. Les crues d'inondation du Logoné, pendant la saison des pluies, empêchent le pâturage pendant au moins 4 ou 5 mois de l'année, ceci permet aux plantes de pousser et de maintenir leur vigueur avant le commencement du pâturage. Quand les yaérés sont assez secs pour le pâturage, on ne peut pas utiliser une grande partie de cette zone, pendant de longues périodes, à cause du manque d'eau pour le bétail. Les secteurs qui se trouvent près de l'eau sont endommagés par des brûlages continuels.

Pour utiliser à fond les 240.000 hectares de la plaine d'inondations des yaérés, on doit développer un plan de pâturage et de conservation des ressources par sous-section ou par petites unités de gestion. On doit procéder à l'élaboration d'un inventaire détaillé de ressources afin de déterminer les zones qui sont trop utilisées et celles qui ne le sont pas assez, les capacités de pâturage et les secteurs pour le développement de l'eau. On a besoin d'un système planifié pour contrôler le nombre d'animaux et l'époque et l'endroit auxquels ils peuvent brouter et pour établir une rotation entre le pâturage et le repos et les brûlages. Pour éviter les abus et davantage de détériorations des ressources naturelles, on ne devrait pas développer les ressources en eau avant d'avoir adopté un plan de pâturage.

Programme de développement du bétail

pour le Sud de la Bénoué:

Plusieurs des réserves de pâturage proposées se trouvent immédiatement au Sud de la Bénoué et de Garoua, d'autres sont situées dans les zones de ressources F, G, H et I. Dans la planification, on devrait donner la priorité aux secteurs se trouvant au Sud de Garoua et les plus proches de la rivière et le long de la berge est de la rivière en aval de Lagdo. On donne, ci-dessous, les raisons de cette priorité.

1 - Ces secteurs sont d'un accès facile.

2 - Comme il existe une zone de contrôle au nord, les mouches tsé-tsé seraient plus facile à contrôler que partout ailleurs.

3 - La population locale est en faveur du projet.

4 - La condition du pâturage varie de passable à bonne et le pâturage peut fournir suffisamment de fourrage pour le bétail.

5 - Pendant la saison sèche, on peut utiliser, comme alimentation supplémentaire, des tourteaux de coton et de la farine d'arachides.

6 - Ces secteurs présentent un bon potentiel de pâturages irrigués adjacents à la zone de pâturage.

7 - De bonnes routes près de la tête de ligne de Ngaoundéré offrent des transports faciles vers les marchés.

8 - On pourrait faire entrer dans le système de pâturage les glanures le long de la Bénoué.

9 - On pourrait engraisser une partie du troupeau dans des enclos pour alimentation intensive ou sur le pâturage par du fourrage concentré.

Pendant la saison des pluies, on

peut s'attendre à ce que les bovins grossissent de 0,4 kilo par tête et par jour. (Voir le tableau 30 et les figures 8, 9 et 10). On peut s'attendre à ce qu'ils grossissent de 0,2 kilo, par tête et par jour, pendant la saison sèche, si on leur donne un supplément de 0,7 kilo de graines de coton avec les linters. On peut obtenir des résultats semblables si l'on plante, comme supplément pour le pâturage de saison sèche, des stylosanthes ou d'autres légumineuses adaptées. En janvier, les stylosanthes ont une teneur de protéine brute de 9 à 10 pour cent. Ils produisent de 4 à 6 tonnes de fourrage séché à l'air ou de foin, à l'hectare, une fois bien établis sur un pâturage sec et de 10 à 12 tonnes, à l'hectare, sur des pâturages irrigués.

On estime la production des zones de pâturage proposées de 800 à 1.200 kilos, à l'hectare, en fourrage séché à l'air. Le taux de stockage initial est de 4 à 6 hectares pour une unité animale pendant 12 mois (tableau 30). Il est possible qu'une unité de 50.000 hectares puisse nourrir 10.000 têtes de bétail. Cependant, jusqu'à ce que ce plan ait démontré son efficacité, il serait plus sage d'envisager seulement la moitié de ce nombre d'animaux. C'est généralement la qualité de la nourriture, et non sa quantité, qui limite la croissance du bétail dans le Sud de la Bénoué.

Projet d'ensemencement des pâturages:

Beaucoup de grandes régions dans les zones de ressources A, B, C et D pourraient largement profiter d'un programme d'ensemencement des pâturages. Mais pour un programme de ce genre, il faut aller lentement. On doit contrôler le pâturage avant d'ensemencer les prairies. On doit procéder à des essais pour déterminer quelles espèces s'adaptent le mieux à divers sites. Finalement, avant de se lancer dans un projet

sur une grande échelle, on doit déterminer la meilleure méthode, et la plus économique, d'ensemencement.

Programme pour la formation de Camerounais comme conservateurs de pâturages:

On pourrait mettre en application un bon programme de gestion de pâturages sur plus de 7.000.000 d'hectares de pâturages dans le Nord du Cameroun. Cette superficie ne comprend pas les terres cultivées, les lacs et les cours d'eau, les bois, les routes, les municipalités, les réserves pour animaux sauvages et les diverses régions ne convenant pas au pâturage. On devrait faire des plans pour la formation de conservateurs de pâturages, ces plans devraient comprendre:

- 1 - L'envoi de personnel qualifié dans des pays ayant des écoles de gestion de pâturage et des programmes de formation sur place.
- 2 - L'établissement de cours de gestion dans le système universitaire national.
- 3 - L'établissement, dans le Nord du Cameroun, de centres de formation ayant des instructeurs qualifiés pour l'enseignement de la gestion des pâturages et venant de l'étranger.
- 4 - L'introduction de cours de gestion de pâturages dans des centres pour la formation des familles agricoles ou dans d'autres centres de formation.

Problèmes des entreprises d'élevage et de la gestion des pâturages: On donne, ci-dessous, les principaux problèmes que posent une entreprise d'élevage et la gestion des pâturages.

- 1 - Il y a un conflit entre les éleveurs et les producteurs agricoles. Des désaccords se produisent dans les régions où les troupeaux, qui ne sont pas gardés avec soin, endommagent les récoltes.

En outre, pendant la saison des mouches, les animaux paissent la nuit, ils entrent sur les terres cultivées et mangent les récoltes.

2 - Il est difficile de contrôler les troupeaux transhumants venant du Tchad ou du Nigeria. Ils se déplacent à volonté et il n'y a aucune restriction en ce qui concerne les époques et les endroits où ils broutent.

3 - Dans beaucoup de régions, la structure politique rend le contrôle du pâturage difficile; le Sultan et les chefs de villages lèvent un impôt sur les troupeaux transhumants, par conséquent, si on interdisait le pâturage des transhumants, les finances locales seraient fortement affectées.

4 - Bien que le Nord du Cameroun ait un bon progr. mme sanitaire pour le bétail, les programmes en vue de l'amélioration du fourrage sur les pâturages locaux sont minimes.

5 - Il n'y a pas de spécialistes Camerounais pour la gestion de pâturages. Seuls quelques techniciens de pâturages comprennent les principes de la gestion.

6 - Les insectes, la mouche tsé-tsé en particulier, limitent le pâturage dans certaines régions.

7 - A cause du manque de ressources permanentes en eau, il est difficile de répartir les pâturages et de projeter des programmes de gestion de pâturages.

Revenus financiers provenant des pâturages irrigués et des récoltes de fourrage: Jusqu'en 1973, les revenus financiers provenant des pâturages irrigués bien gérés concurrençaient favorablement ceux des cultures vivrières. Mais alors, la plupart des récoltes vivrières doublèrent de prix tandis que le prix du bétail restait le même. Aux Etats-Unis, par exemple, au cours d'une période de 2 ans le prix du blé, des haricots

secs, du sucre et des pommes de terre doubla ou tripla. Au cours de la même période, le prix du bétail tombait de 70 cents la livre (300 FCFA le kilo) à 35 cents la livre (150 FCFA le kilo). Beaucoup de fermiers peuvent gagner 500 \$ US par acre (220.000 FCFA par hectare) avec des cultures vivrières, alors que le meilleur prix que l'on puisse obtenir avec un pâturage irrigué est de 250 \$ US par acre (110.000 FCFA par hectare).

Non seulement l'emploi de pâturage irrigué pour la production de bétail ne rapporte que des revenus financiers comparativement faibles, mais c'est une manière inefficace d'employer l'énergie, particulièrement en vue de la crise alimentaire mondiale. Le bétail n'utilise que 20 pour cent environ de l'énergie nutritive du fourrage et des grains, par conséquent, près de 80 pour cent de l'ensemble de l'énergie nutritive contenue dans le fourrage et les grains est gaspillée.

Cependant, on peut arriver à un emploi productif des pâturages irrigués grâce à une rotation de pâturages en herbes et en légumineuses et de cultures vivrières. Le pâturage représente un emploi des terres qui contribue à leur amélioration, tandis que généralement les cultures vivrières épuisent le sol. On peut, en labourant, enfouir dans le sol la dernière croissance du pâturage, ajoutant ainsi de l'humus et du chaume dans le sol.

Beaucoup de sols conviennent mieux à un tapis permanent de plantes. Les sols escarpés et facilement érodés et les sols qui sont trop humides pour des cultures vivrières ou dans la teneur en minéraux est trop élevée conviennent généralement mieux au pâturage.

Le pâturage de plantes annuelles

de courte durée représente un autre emploi productif du pâturage. Comme au Nord du Cameroun, la saison de croissance est de 12 mois, on peut planter un pâturage d'annuelles, après la récolte d'une culture vivrière, afin de fournir une source de fourrage vert quand le pâturage est sec et les plantes contiennent peu de protéine. L'enfouissement dans le sol, par le labour, des déchets du pâturage ajoute au sol des matières organiques et augmente sa fertilité, maintenant ainsi sa productivité pour les cultures vivrières.

Les pâturages irrigués peuvent aussi servir à la production de grains ou de foin pour l'alimentation des animaux que l'on engraisse pour le marché. Généralement, on peut engraisser un animal en 90 à 100 jours en lui donnant du fourrage et des grains supplémentaires ou de la farine de graines oléagineuses. Un animal nourri de cette manière produit une viande de meilleure qualité que celle que l'on envoie maintenant aux marchés de la côte.

En résumé, le développement de fourrage irrigué est coûteux et il est difficile de le justifier du point de vue économique. Cependant, le développement de pâturages irrigués peut être un investissement très réaliste, si on emploie le pâturage en rotation avec des cultures vivrières ou comme pâturage de courte durée ou pour conserver les gains de poids des animaux, pendant la saison sèche.

Considérations sociales et économiques

On discute dans cette section des méthodes d'élevage parmi les différentes populations de la région à l'étude, de propriété foncière et de l'héritage et de la quantité de terres disponible pour le pâturage et d'autres utilisations. On y donne également quelques conclusions sur le système foncier.

L'élevage du bétail parmi les différentes populations:

Population islamique:

Parmi les groupes islamiques, les Foulbés, les Mbororos et les Arabe-Choas élèvent du bétail. Ils forment 70 pour cent de la population.

Les Arabe-Choas habitent dans la région de Serbéwel. Ils font passer leurs troupeaux de pâturage en pâturage à la recherche d'herbe dans la région du lac Tchad et des yaérés. Ils se livrent peu à l'agriculture.

Les Mbororos sont des Foulbés nomades. Ils sont seulement éleveurs et ils parcourent de longues distances pour trouver des pâturages pour leur bétail. Beaucoup traversent la Bénoué, en saison sèche, en transhumance du Nigeria vers la République Centrafricaine. D'autres traversent les yaérés quand ils vont du Tchad au Nigeria.

Les Foulbés représentent la plus grande tribu du Nord du Cameroun. C'est à cette tribu que le Nord du Cameroun doit ses coutumes, son code et sa religion. Jadis, les Foulbés étaient des pasteurs nomades qui s'établirent dans la région au dix-neuvième siècle. Chez les Foulbés, être propriétaire de bétail reste un symbole de classe et de prestige.

Population montagnarde:

Les gens des montagnes sont d'excellents fermiers. En outre, tous sont éleveurs, ils possèdent surtout des moutons et des chèvres et quelques bovins.

Comme la densité de la population est élevée, on élève les bovins dans des enclos. Suivant les coutumes de la tribu, on garde les bovins dans les enclos pen-

dant 2 ou 3 ans et on les sacrifie à la fête de Maray. Les montagnards nourrissent les animaux, dans leur enclos, pendant la longue saison sèche qui dure d'octobre à avril.

Population des hautes terres:

Parmi les populations des hautes terres, seuls les Kapsikis et les Goudés élèvent des bovins. Bien que les autres populations des hautes terres n'élèvent pas de bovins, chaque famille possède des moutons, des chèvres et des volailles. Souvent, les dignitaires et les fonctionnaires locaux sont propriétaires de bovins, mais ce sont des Foulbés qui s'en occupent.

Population des plaines:

Les Massas et les Toupouris sont les seules tribus, parmi la population des plaines, qui élèvent des bovins. Les bovins paissent sur des terres non cultivées du village, pendant le jour, et le soir ils rentrent dans l'enclos de leur propriétaire. Les bovins sont importants dans la vie sociale des tribus.

Population du Sud de la Bénoué:

Parmi les populations du Sud de la Bénoué, seuls les Doayos qui vivent dans la région de Poli, élèvent des bovins. Ces bovins circulent librement. On laisse, autour des habitations familiales, une zone non cultivée et réservée au bétail. Les champs pour les cultures se trouvent à quelque distance des villages.

Propriété foncière et héritage: Dans la plupart des tribus, c'est la tribu ou les habitants d'un village qui sont propriétaires, en commun, des terres. Cependant, les gens construisent leur propre maison, cultivent leurs champs et font paître leurs animaux. Comme chaque tribu a développé son propre système de

propriété, la propriété foncière varie de tribu à tribu. Néanmoins, les principes de propriété foncière sont semblables.

Dans quelques tribus, la terre appartient à un individu. Mais, généralement, l'individu a le droit d'exploiter la terre plutôt que d'en être propriétaire. Il est rarement privé de ce droit d'exploitation. On acquiert ce droit d'exploitation par le déblayage des terres, par héritage et par location.

L'héritage de la propriété ou du droit d'exploitation se fait, généralement, de père à fils aîné. Ce n'est que chez les Foulbés que la femme est comprise dans la succession. La distribution de l'héritage parmi les membres mâles d'une famille peut varier. Dans beaucoup de tribus, l'aîné doit partager la terre avec ses frères et dans d'autres tribus les biens, autres que la terre, doivent aussi être partagés de manière égale parmi les enfants.

On a résumé, dans le tableau 31, les coutumes concernant l'acquisition et l'administration des droits fonciers. Dans le tableau 32, on a résumé les coutumes concernant les méthodes de succession.

Quantité de terres disponible pour le pâturage ou d'autres utilisations: La quantité de terres disponible pour le pâturage ou d'autres utilisations varie largement dans différentes parties de la région à l'étude. On peut estimer cette quantité en soustrayant de la superficie totale les terres dont on a besoin pour les cultures, pour les villages, les routes, les cours d'eau et pour d'autres utilisations non agricoles. On peut estimer la quantité de terres dont on a besoin pour les cultures en multipliant le nombre

TABLEAU 31 - RESUME DES COUTUMES CONCERNANT L'ACQUISITION ET L'ADMINISTRATION DES DROITS FONCIERS

Tribu	Propriétaire	Acquisition de la terre par:				Administré par
		Héritage	Déblayage	Achat	Location ou prêt	
Toupouri	tribu	oui	oui	oui	oui	individu
Massa	tribu	oui	oui	oui	oui	individu
Guiziga	tribu	oui	oui	oui	oui	chef
Mandara	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Kotoko	tribu	oui	oui	oui	oui	sultan
Foulbé	individu	oui	non	oui	oui	individu
Mafa	individu	oui	non	oui	oui	individu
Ouldémé	individu	oui	non	oui	oui	individu
Mafou	tribu	oui	non	non	oui	chef
Guidar	tribu	oui	oui	non	oui	chef
Fali	tribu	oui	oui	non	oui	chef
Tchévi	tribu	oui	oui	non	oui	chef
Djimi	tribu	oui	oui	non	oui	chef
Bana	individu	oui	oui	oui	oui	individu
Kapsiki	tribu	oui	non	non	oui	individu
Pape	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Doayo	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Bata	tribu	oui	oui	non	oui	individu

TABLEAU 31 (suite)

170

Tchamba	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Koma Kadam	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Voko	tribu	oui	oui	non	oui	individu
Kolbila	tribu	oui	oui	non	oui	individu

TABLEAU 32 - L'HERITAGE DES TERRES PARMIS LES TRIBUS

Tribu	Les femmes héritent	Quel mâle hérite	Héritage égal	Partage entre les frères
Toupouri	non	aîné	non	non
Masa	non	aîné	non	non
Guiziga	non	aîné	non	oui
Mandara	non	aîné	non	non
Kotoko	non	aîné	non	non
Foulbé	oui	tous	oui	oui
Mafa	non	cadet	non	oui
Ouldémé	non	tous	oui	oui
Mafou	non	aîné	non	oui
Guidar	non	aîné	non	oui
Fali	non	tous	non	oui
Tchévi	non	aîné	non	oui
Djimi	non	aîné	non	oui
Bana	non	aîné	oui	oui
Kapsiki	non	tous	non	oui
Doayo	non	aîné	non	oui
Bata	non	aîné	oui	oui
Tchamba	non	aîné	non	non
Koma Kadam	non	cadet	non	non
Voko	non	aîné	non	oui
Kolbila	non	aîné	non	non

d'habitants par la superficie dont chaque habitant a besoin pour cultiver les denrées nécessaires à sa subsistance. On donne, dans le tableau 33, une évaluation de la quantité de terres disponible pour le pâturage et d'autres utilisations.

Le système foncier - Conclusions: La propriété et le transfert des terres varient non seulement suivant les coutumes tribales, mais aussi, et ceci est encore plus important, suivant la densité de la population dans une zone donnée.

Au Sud d'une ligne allant de Bénoué à Kébi, les terres sont abondantes et la propriété ne pose que peu de problèmes. Cependant, au Nord, là où se trouve la région où la population est très dense, des systèmes très rigides contrôlent le droit d'exploiter les terres.

Là où la population a une densité de 20 à 30 habitants au kilomètre carré, les terres non exploitées sont rares. Dans les projets de planification on devrait tenir compte des problèmes que pose la densité de la population.

TABLEAU 33 - EVALUATION DES TERRES DISPONIBLES POUR LE PATURAGE & AUTRES UTILISATIONS

Division	Nombre d'habitants	Superficie	Superficie cultivée	Autres terres non disponibles pour le pâturage	Disponibles pour le pâturage ou autres emplois
		Km ²	Km ²	Km ²	Km ²
Bogo	31.728	993	225	198	570
Garoua	59.383	13.614	636	272	12.706
Guibi	28.858	958	204	192	562
Guidar	118.903	4.162	605	832	2.725
Kaélé	104.840	2.833	744	566	1.523
Kar-Hay	45.414	1.305	322	260	723
Kousséri	2.475	160	17	32	111
Logoné-Birni	21.388	4.809	152	962	3.695
Maga	33.839	1.945	240	388	1.317
Makari	62.586	3.666	444	732	2.488
Montagnes de Mandara	142.852	1.667	400	498	769
Plateau de Mandara	176.637	5.462	900	1.365	3.197
Maroua	109.338	3.142	776	628	1.738
Mérid	35.644	530	253	159	118
Mindif	44.890	2.200	318	440	1.442
Poli	29.480	5.600	612	1.120	4.068
Tcholliré	53.134	32.021	440	6.404	25.617
Yagoua	47.272	1.095	335	218	542

TABLEAU 33 - EVALUATION DES TERRES DISPONIBLES POUR LE PATURAGE & AUTRES UTILISATIONS

Division	Nombre d'habitants	Superficie	Superficie cultivée	Autres terres non disponibles pour le pâturage	Disponibles pour le pâturage ou autres emplois
		<u>Km²</u>	<u>Km²</u>	<u>Km²</u>	<u>Km²</u>
Bogo	31.728	993	225	198	570
Garoua	59.383	13.614	636	272	12.706
Guibi	28.858	958	204	192	562
Guidar	118.903	4.162	605	832	2.725
Kaélé	104.840	2.833	744	566	1.523
Kar-Hay	45.414	1.305	322	260	723
Kousséri	2.475	160	17	32	111
Logoné-Birni	21.388	4.809	152	962	3.695
Maga	33.839	1.945	240	388	1.317
Makari	62.586	3.666	444	732	2.488
Montagnes de Mandara	142.852	1.667	400	498	769
Plateau de Mandara	176.637	5.462	900	1.365	3.197
Maroua	109.338	3.142	776	628	1.738
Méri	35.644	530	253	159	118
Mindif	44.890	2.200	318	440	1.442
Poli	29.480	5.600	612	1.120	4.068
Tcholiré	53.134	32.021	440	6.404	25.617
Yagoua	47.272	1.095	335	218	542

BIBLIOGRAPHIE

Ressources du sol

- BRABANT P. et HUMBEL F. X. 1974. Explication des cartes pédologiques du Cameroun. Echelle: 1:200.000. IRCAM. Yaoundé.
- BRABANT P. 1972. Explication des cartes de reconnaissance pédologique. Feuille de Rey-Bouba à 1:200.000. IRCAM. Yaoundé.
- Commission pédologique et cartographique. 1967. Classification du sol. Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Crignon, laboratoire géologique. Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture.
- FORBES T. R. 1973. Sols tropicaux ferralliques et ferrugineux de l'Afrique Occidentale. Document 73-20 d'agronomie. Section agronomique. Université Cornell. Ithaca, New-York.
- GAVAUE M. 1963. Projet de corrélation pédologique dans le bassin du lac Tchad. (Contrat UNESCO NS/0725/68). ORSTOM. Yaoundé.
- HUMBEL F. X. et BARBERG J. 1974. Explication des cartes de reconnaissance pédologique. Garoua, échelle 1:200.000. IRCAM. Yaoundé.
- HUMBEL F. X. 1965. Etude des sols halomorphiques du Nord du Cameroun. (Maroua). IRCAM. Yaoundé.
- HUMBEL F. X. 1972. Initiation à la pédologie et aux sols du Cameroun. IRCAM. Yaoundé.
- HUMBEL F. X. 1967. Notice explicative sur N'Gaoundéré. Carte à l'échelle 1:50.000. IRCAM. Yaoundé.
- Lyon Associates, Inc., Kumasi, Ghana. 1970. Etude des sols latéritiques, IIIème phase. Rapport trimestriel No. 6. Institut de Construction et Recherches Routières, Kumasi, Ghana.
- MARTIN D. 1963. Carte pédologique du Nord du Cameroun. Echelle 1:100.000. Feuille de Kaélé. IRCAM. Yaoundé.
- MARTIN D. 1961. Carte pédologique du Nord du Cameroun. Echelle 1:100.000. Feuille de Mora. IRCAM. Yaoundé.
- MARTIN D. 1960. Etude pédologique de la plaine du Logoné à 1:20.000, huit feuilles. IRCAM. Yaoundé.
- MARTIN D. 1962. Etude pédologique des berges du Tchad au Cameroun. IRCAM. Yaoundé.
- MARTIN D. 1968-1969. Sols hydromorphiques avec lithomorphes de pseudo-glaise au Nord du Cameroun. Pédologie, Vol. VII, No. 2 & 3. IRCAM. Yaoundé.
- MARTIN D., SIEFFERMANN G. et VALLERIE M. 1968. Le sol rouge du Nord du Cameroun. Série de pédologie 4(3):3-28. ORSTOM. Paris.

MARTIN D. 1962. Reconnaissance pédologique dans le département de la Bénoué. Carte à l'échelle 1:1.000.000. IRCAM. Yaoundé.

Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis. 1975. Taxonomie des sols: Un système fondamental de classification des sols pour établir et interpréter les relevés des sols. U. S. Dep. Agric. Manuel No. 436, 754 pages, illustré.

PIAS J. et GUICHARD E. 1957. Carte pédologique du bassin alluvial du Logoné et du Chari (Nord du Cameroun). Feuilles: Mora, Yagoua, Maroua, Fort Foureau. ORSTOM. Yaoundé.

SEGALAN P. et VALLERIE M. 1963. Cartes pédologiques du Nord du Cameroun. Echelle 1:100.000. Feuille de Mokola. IRCAM. Yaoundé.

SIEFFERMAN G. et MARTIN D. 1963. Carte pédologique du Nord du Cameroun. Echelle 1:100.000. Feuille de Mousgoy. IRCAM. Yaoundé.

SIEFFERMAN G. et VALLERIE M. 1963. Carte pédologique du Nord du Cameroun. Echelle 1:100.000. Feuille de Kalfou. IRCAM. Yaoundé.

VAILLE J. 1970. Essais d'emploi des sols durs du Nord du Cameroun. Sgron. Trop-Paris.

VALLERIE M. 1965. Carte pédologique du Nord du Cameroun. Echelle 1:50.000. Feuilles de Biafar et Guider. IRCAM. Yaoundé.

VALLERIE M. 1967. Etude pédologique du piedmont sud du Peské-Bori. Echelle 1:20.000. IRCAM. Yaoundé.

BIBLIOGRAPHIE

Ressources en eau et climat

BILLARD P. 1969. Les climats du Cameroun et leurs répercussions sur la végétation et l'hydrographie (thèse de doctorat). Faculté des lettres et sciences humaines. Grenoble.

Commission du Bassin du Lac Tchad. 1974. Etude des ressources en eau du bassin du lac Tchad en vue du développement: Perspectives de développement agricole. UNDF/FAO. Rome.

Commission du Bassin du Lac Tchad. Etude des ressources en eau du bassin du lac Tchad en vue du développement: Ressources en eau souterraine dans le bassin du lac Tchad. 1973. Volume I - Etude hydro-géologique; Volume II - Enquêtes et données de forage. UNDF/FAO. Rome.

HALLAIRE et BARRAL H. 1967. Institut Camerounais de Recherches sur le Cameroun. Atlas régional de Manadara-Logoné. IRCAM. Yaoundé.

Institut Camerounais de Recherches sur le Cameroun. Atlas du Cameroun. Commentaires géologiques, hypso-métriques, climatologiques et phyto-géographiques. IRCAM. Yaoundé.

Institut Camerounais de Recherche sur le Cameroun. 1972. Mayas du Nord du Cameroun, hydrologie. Monographie de Tsanga. Rapport final, GRUC. IRCAM. Yaoundé.

Secrétariat d'Etat du Cameroun pour le Développement Rural, Service du Génie Rural. Avis d'appel de soumissions: trente étangs et quinze lacs. GRUC. Yaoundé.

Secrétariat d'Etat du Cameroun pour le Développement Rural. 1965. Etude sur l'implantation d'étangs et de lacs permanents dans le Nord du Cameroun. Projet d'implantation. Il Nuovo Castoro, S.A., Florence, Rome.

THORNTHWAITTE C. W. 1948. Manière d'approcher une classification rationnelle des climats. The Geographical Review. Vol. XXXVIII, No. 1, 55-94. American Geographical Society, New-York.

BIBLIOGRAPHIE

Gestion de pâturages

- ABERCROMBIE F. 1974. Range Development and Management in Africa. USAID.
- ABERCROMBIE F. 1974. Terms of Reference for the Design of an Integrated Livestock Production Project for Northern Cameroon. USAID/AFR/DS.
- BAVIAULT J. Recherche sur le fourrage dans le Nord du Cameroun. Production et valeur nutritive de quelques fourrages locaux. IRAT.
- CARRON, DEAN and JOHNSON. 1973. Cattle Production on the Adamaoua Plateau. Corps de la Paix des Etats-Unis en collaboration avec la République Unie du Cameroun, Ministère de l'Élevage.
- CARTER G. and McLEROY G. B. 1968. Range Management and Livestock Industry Chad Basin. USAID.
- CLYBURN L. 1974. Grazing Patterns in the Sahel-Sudan Region. USAID/CWR Technical Staff Paper.
- Commission des Pâturages du Bassin du Lac Tchad. 1974. Trois lots. Projet d'Assalé-Serbéwel, étude agrostologique des sites de pâturage.
- Institute for Agricultural Research. Shika Agricultural Research Station Biennial Report, 1969-1971. Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. Zaria, Nigeria.
- JOHNSON H. 1975. North Cameroon Concepts Paper. USAID/RDO. Yaoundé.
- MOELLER A. N. and ABERCROMBIE F. 1974. Utilization of Grazing Areas in Sahelian Countries of Africa. An analysis of Development Costs and Impacts for Alternate Systems of Utilization. USAID/AFR/DS/SPAP.
- PIOT J. 1966, 1969 et 1970. Trois lots. Revue de l'élevage et de la médecine vétérinaire dans les pays tropicaux.
- United States Agency for International Development. 1971. Guidelines for improving Livestock Production on Range Lands. Technical Series Paper No. 2. USAID.
- West African Regional Office, International Bank 1974. Appraisal of the Livestock Development Project: Cameroon, Report No. 295-CM.

GLOSSAIRE

Agrégat (sol). Quantité de petites particules rassemblées en une masse ou un groupe. On appelle "peds" les agrégats naturels des sols tels que les granules, les blocs ou les prismes. Les mottes sont des agrégats créés par le labourage.

Alluvion. Matériel tel que le sable, la vase ou l'argile, que les cours d'eau déposent sur la terre.

Arbrisseaux. Plantes ligneuses et vivaces de faible taille.

Argile. En tant que gradation du sol, ses particules minérales ont un diamètre de moins de 0,002 millimètre. En parlant d'une classe de texture du sol, c'est un élément du sol comprenant au moins 40 pour cent d'argile, moins de 45 pour cent de sable et moins de 40 pour cent de vase.

Assiette argileuse. Un horizon du sol peu perméable et contenant plus d'argile que les horizons supérieurs. Normalement, quand elle est sèche, l'assiette argileuse est dure, elle est plastique ou raide quand elle est mouillée.

Capacité d'échange de cations. La quantité totale de cations échangeables qu'un seul peut contenir, exprimée en termes de milli-équivalents par 100 grammes de sol neutre (pH 7,0) ou à une autre valeur donnée de pH. Quand on emploie ce terme en parlant des sols, il est synonyme de capacité d'échange de bases, mais sa signification est plus précise.

Capacité de rétention d'eau. La capacité que les sols ont de retenir l'eau disponible dont la plupart des plantes ont besoin. On la définit généralement comme étant la différence entre la quantité d'eau dans le sol quand le champ a atteint sa capacité totale d'humidité et la quantité d'eau dans le sol au point où le champ se fane. On exprime cette capacité, en centimètres, sur une coupe de 200 centimètres ou jusqu'à une couche limite, de la manière suivante:

Centimètres

Faible	0 à 10
Moyenne	10 à 25
Elevée	plus de 25

Classe de drainage (naturel). S'emploie en parlant de la fréquence et de la durée des périodes de saturation ou de saturation partielle au cours de la formation du sol par opposition au drainage modifié dû normalement au drainage artificiel ou à l'irrigation mais qui peut être aussi causé par une approfondissement inattendu des voies de drainage ou par l'obstruction des issues. On admet sept classes de drainage naturel.

Drainage excessif - L'eau évacue le sol très rapidement. Les sols excessivement drainés sont couramment des sols dont la texture est grossière ou rocailleuse, ou des sols de peu de profondeur. Parfois ce sont des sols en forte pente. Aucun de ces sols ne présente de marbrage dû à l'humidité.

Drainage tant soit peu excessif - L'eau évacue le sol rapidement. Beaucoup de sols au drainage tant soit peu excessif sont des sols sablonneux et rapidement perméables. Quelquesuns sont de peu de profondeur. Quelquesuns sont en pente tellement forte que le ruissellement leur fait perdre la plupart de l'eau qu'ils reçoivent. Aucun de ces sols ne

présente de marbrage dû à l'humidité.

Bon drainage - L'eau évacue complètement le sol, mais pas rapidement. Pendant la plus grande partie de la saison de croissance les plantes ont de l'eau à leur disposition et l'humidité ne gêne pas la croissance des racines pendant des périodes importantes durant leur croissance. D'une manière générale, les sols bien drainés sont des sols de texture moyenne. En général, ils ne présentent pas de marbrage.

Assez bon drainage - Au cours de certaines périodes, l'eau évacue le sol assez lentement. Les sols assez bien drainés sont mouillés seulement pendant de courtes périodes pendant la saison de croissance, cependant ils restent mouillés assez longtemps pour affecter les plantes mésophytiques. Ils comportent couramment une couche lentement perméable soit à l'intérieur soit directement sous la surface du sol, ou ils reçoivent périodiquement des pluies abondantes, ou bien les deux conditions sont combinées.

Relativement mauvais drainage - Pendant la saison de croissance, l'eau reste dans le sol assez longtemps pour qu'il conserve son humidité. A moins que l'on ne fasse appel au drainage artificiel, l'humidité limite considérablement la croissance des plantes mésophytiques. Les sols relativement mal drainés présentent couramment une couche lentement perméable, une nappe d'eau assez haute, des sources d'eau supplémentaire par suintement ou sont soumis à des pluies presque continuelles, ou bien toutes ces conditions sont combinées.

Mauvais drainage - L'eau disparaît si lentement que le sol est saturé périodiquement pendant la saison de croissance ou reste mouillé pendant de longues périodes. On trouve de l'eau courante en surface, ou près de la surface pendant assez longtemps durant la période de croissance pour empêcher la croissance des plantes mésophytiques à moins que le sol ne soit drainé artificiellement. Les couches directement au-dessous de la profondeur des labours ne sont pas continuellement saturées. Une nappe d'eau assez haute, une couche lentement perméable dans la coupe, des suintements, des pluies presque continuelles ou une combinaison de ces conditions causent le mauvais drainage.

Très mauvais drainage - L'eau disparaît si lentement que de l'eau courante reste en surface, ou près de la surface, pendant la plus grande partie de la saison de croissance. La plupart des plantes mésophytiques ne peuvent pas pousser, à moins qu'on ne draine le sol artificiellement. On trouve couramment les sols très mal drainés dans des endroits plats ou dans des dépressions, ils sont fréquemment accompagnés d'étangs. Cependant, là où les pluies sont abondantes ou presque continuelles ces sols peuvent être en pente modérée ou assez fortes, comme les tourbières de collines ou les terrains marécageux climatologiques, par exemple.

Climax. La communauté de plantes stabilisée sur un site particulier. Le tapis de plantes se reproduit lui-même et ne change pas aussi longtemps que l'environnement demeure semblable.

Colluvion. Matériel du sol, fragments de rochers ou tous les deux qui ont été apportés par des glissements, des cheminements ou des fusions glaciaires locales et qui ont été déposés au pied de versants abrupts.

Comblement de vallée. Dans les régions glaciaires, le matériel déposé dans le cours des ruisseaux par la fonte des glaciers. Dans les régions non-glaciaires

alluvions déposées par des ruisseaux, lourdement chargés, venant des collines ou des montagnes et abandonnant leurs sédiments sur les basses terres en une série d'éventails alluviaux contigus.

Communauté de plantes. Espèces de plantes qui poussent ensemble sur un site donné.

Communauté naturelle de plantes. Une communauté de plantes composée d'espèces indigènes de végétation.

Communauté potentielle de plantes. La sorte de végétation, et la quantité, qui pousserait sur un site donné si l'homme n'intervenait pas et si la succession de plantes en résultant atteignait son potentiel en une période donnée.

Concrétions. Grains, boulettes ou nodules de diverses tailles, formes et couleurs consistant en mélanges concentrés ou en grains de sol agglomérés. La composition de la plupart des concrétions ne ressemble pas à celle des sols environnants. Le carbonate de calcium et l'oxide ferrugineux se rencontrent couramment dans les concrétions.

Conditions du pâturage. La production actuelle du pâturage décrite par rapport à son potentiel de production.

Consistance (sol). La sensation que donne le sol au toucher et la facilité avec laquelle on peut écraser une motte entre les doigts. On emploie couramment les termes suivants pour décrire la consistance:

Lâche - sans cohésion quand le sol est sec ou humide; on ne peut pas le former en une masse.

Friable - s'écrase facilement entre le pouce et l'index, on ne peut pas le presser pour en faire une motte.

Ferme - quand le sol est humide, est facile à écraser entre le pouce et l'index, cependant, on remarque une résistance.

Plastique - quand il est humide, le sol colle aux autres matériaux et a tendance à s'étirer et à se déchirer plutôt que de se détacher des autres matériaux.

Dur - quand il est sec, le sol offre une résistance modérée à la pression; il est difficile à casser entre le pouce et l'index.

Tendre - quand il est sec, le sol se pulvérise ou se sépare en grains distincts sous une légère pression.

Cimenté - dur, l'humidité n'a que très peu d'effets.

Couche de surface (ou sol de surface). Le sol qui est normalement tourné par le labourage ou son équivalent dans les sols incultes, sa profondeur varie entre 10 et 25 centimètres. On l'appelle fréquemment la "couche arable" ou "l'horizon Ap".

Coupe (profil). Section verticale passant à travers tous les horizons du sol et les matériaux apparentés.

Degré de fertilité. La capacité relative d'un sol pour fournir aux plantes les éléments nutritifs qui sont essentiels à la production d'une récolte. Dans ce rapport, les degrés de fertilité des sols utilisés pour la production de cultures non-irriguées sont classés suivant les critères suivants en milli-équivalents (me) pour la capacité d'échange de cations (CEC), pour le pourcentage de saturation de bases (BS), pour le pourcentage de matières organiques (OM) et le pourcentage de sodium échangeable.

<u>Classement</u>	<u>CEC</u> <u>me</u>	<u>BS</u> <u>%</u>	<u>DM</u> <u>%</u>
Très élevé	plus de 24	plus de 80	plus de 5
Elevé	de 14 à 24	de 50 à 80	de 3 à 5
Moyen	de 3 à 15	moins de 50	moins de 5
Faible	plus de 15 pour cent de sodium échangeable		

Delta. Un dépôt alluvial, généralement triangulaire, qui se forme sous l'eau et que l'on rencontre à l'embouchure des voies d'eau.

Drainage de surface. Le ruissellement ou l'écoulement d'eau en surface.

Eau souterraine (géologie). Eau remplissant tous les pores du matériel se trouvant sous la nappe d'eau qui représente la limite supérieure de saturation.

Ecologie. L'étude des relations réciproques entre les plantes et les animaux dans un ensemble donné de conditions d'environnement.

Écoulement. D'une zone de drainage, l'eau des pluies coule dans le lit des ruisseaux. On appelle écoulement de surface, ou ruissellement, l'eau qui coule sur la surface du sol sans y pénétrer; l'eau qui pénètre dans le sol avant d'atteindre les ruisseaux de surface forme ce que l'on appelle un écoulement souterrain ou suintement d'eau de surface.

Éléments éoliens du sol. Matériel apparenté du sol que l'action des vents accumule; s'emploie couramment pour désigner le matériel sablonneux des dunes ou le limon fin déposé en couches sur la surface.

Éléments nutritifs. Éléments nutritifs essentiels à la vie et que l'on trouve dans les plantes.

Élevage. L'élevage du bétail depuis sa naissance jusqu'à l'âge adulte.

Erosion. L'usure de la surface du sol due aux eaux courantes, aux vents, à la glace ou à d'autres facteurs géologiques et à des phénomènes tels que le cheminement par gravité.

Erosion (géologique) - érosion causée par des phénomènes géologiques dont l'action s'étend sur de longues périodes géologiques et conduisant à l'usure de montagnes et à la formation de plaines d'inondations, de plaines côtières, etc... Synonyme: érosion naturelle.

Erosion (accéléérée) - érosion beaucoup plus rapide que l'érosion géologique, due principalement aux activités humaines ou des animaux, ou à une catastrophe de la nature, un incendie, par exemple, qui dénude une surface.

Espèces clefs. Les espèces de plantes que les animaux préfèrent manger et qui forment, généralement, la plus grande partie de leur alimentation.

Faîte des bois. L'ensemble du sommet des arbres ou des arbrisseaux.

"Forb" (mauvaises herbes). Une plante herbacée qui n'est ni un arbre, ni un arbrisseau, ni une herbe comestible.

Fourrage. La nourriture des animaux.

Fragments grossiers. Particules de minéraux ou de rochers dont le diamètre peut varier entre 2 millimètres et 7,5 centimètres.

Fragments rocheux. Fragments de minéraux ou de rochers d'au moins 2 millimètres de diamètre tels que les cailloux, les pierres, les pavés ou les moellons, par exemple.

Genèse (sol). Le mode d'origine du sol. S'emploie particulièrement en parlant des processus ou des facteurs de formation du sol responsables de la forma-

tion du solum, ou vrai sol, en partant de matériaux apparentés non-stabilisés.

Gradations du sol. Particules minérales ayant un diamètre équivalent de moins de 2 millimètres et ayant des dimensions dont les limites sont fixées. Aux Etats-Unis, le nom et les dimensions des gradations sont les suivants: sable très grossier (de 2 à 1 millimètres); sable grossier (de 1 à 0,5 millimètre); sable moyen (de 0,5 à 0,25 millimètre); sable fin (de 0,25 à 0,10 millimètre); sable très fin (de 0,10 à 0,05 millimètre); vase (de 0,005 à 0,002 millimètre) et argile (moins de 0,002 millimètre).

Gravier. Fragments de rochers, arrondis ou angulaires, d'un diamètre allant de 2 millimètres jusqu'à 7,5 centimètres. Un gravier seul est un caillou.

Habitat. L'environnement dans lequel on rencontre une population de plantes ou un groupe d'animaux.

Hautes terres (géologie). Terres se trouvant généralement à une altitude supérieure à celle de la plaine alluviale ou de la terrasse des ruisseaux; terres dominant les basses terres le long des cours d'eau.

Herbage. L'ensemble de la portion végétative d'une plante.

Horizon du sol. Une couche du sol plus ou moins parallèle à la surface et présentant des caractéristiques distinctes causées par le processus de formation du sol.

Immangeable. Végétation dont le goût ne plaît pas au bétail. A moins qu'on ne les force à le faire, les animaux refusent de manger certaines espèces de plantes.

Inondation. Le recouvrement ou l'inondation du sol par de l'eau provenant du débordement des rivières ou de l'écoulement de sols adjacents plus élevés, on en parle en termes de fréquence, de durée et de la période de l'année au cours de laquelle elle se produit.

Fréquence - Nulle - il n'existe aucune chance raisonnable d'inondation.

Rare - l'inondation est improbable, mais elle peut quand même se produire dans des conditions extraordinaires.

De temps en temps - l'inondation est probable une ou deux fois pendant la saison des pluies.

Continuelle - l'inondation est probable pendant la plus grande partie de la saison des pluies.

Durée - Très brève - moins d'un jour.

Brève - de un à deux jours.

Longue - de deux jours à un mois.

Très longue - plus d'un mois.

Période - pendant la saison des pluies qui dure de 3 à 6 mois.

Irrigation. Utilisation de l'eau en vue d'aider les sols à produire des récoltes. On emploie les méthodes d'irrigation suivantes:

Rigole - on envoie l'eau dans la partie supérieure d'une bande de terrain dans laquelle de petits talus en terre, que l'on appelle digues de bordure ou rigoles, contrôlent l'écoulement latéral de l'eau.

Bassin - on envoie l'eau, rapidement, dans des plaines presque plates et entourées de remblais ou de digues.

Inondation contrôlée - à intervalles, on laisse l'eau s'échapper de fos-

sés qui sont très proches les uns des autres et répartis uniformément sur le champ.

Lessivage. L'enlèvement, par de l'eau d'infiltration, de matières solubles et autres contenues dans le sol.

Limon. Matériel du sol contenant de 7 à 27 pour cent de particules argileuses, de 28 à 50 pour cent de particules de vase et moins de 52 pour cent de particules sablonneuses.

Marbrage (sol). Tâches irrégulières et de couleurs différentes dont la quantité et les dimensions varient. Généralement, le marbrage est un signe de mauvaise aération et de drainage lent. On le décrit de la manière suivante: en ce qui concerne sa quantité: rare, courant et abondant; en ce qui concerne sa taille: fin, moyen et grossier et en ce qui concerne son contraste: léger, distinct et évident. Le diamètre, pris le long de la plus grande dimension, donne la taille du marbrage. Un marbrage est fin quand son diamètre est de moins de 5 millimètres, il est moyen quand son diamètre est de 5 à 15 millimètres et grossier quand son diamètre est de plus de 15 millimètres.

Matériel mère. La grande diversité de matières organiques et minérales non-stabilisées dans lesquelles se forme le sol. Suivant ce concept, la couche rocheuse stabilisée n'appartient pas à la classe de matériel mère.

Moellon. Fragment rocheux d'un diamètre de plus de 60 centimètres.

Pâturage (prairie). Terres sur lesquelles la végétation indigène (climax ou potentiel naturel) est composée principalement d'herbes, de plantes semblables aux herbes, de forbs ou d'arbrisseaux convenant à la nourriture des animaux.

Pâturage excessif. Pâturage qui fait disparaître une quantité excessive des tissus photosynthétiques ou des portions en croissance des plantes et qui de ce fait contribue à la détérioration de la communauté des plantes.

Pente. La déclivité de la surface du sol exprimée en pourcentage de différence de niveau sur une distance horizontale de 100 mètres. Normalement, on parle de pentes simples, sauf en cas de relief complexe comme dans les régions de dunes, par exemple. En parlant de pentes, on emploie les expressions descriptives suivantes:

<u>Pourcentage de déclivité</u>	<u>Pente simple</u>	<u>Pente complexe</u>
0 à 1	presque plate ou plate	presque plate ou plate
1 à 5	pente douce	en ondulations
5 à 9	pente moyenne	en ondulations douces
9 à 15	forte pente	accidentée
15 à 30	moyennement abrupte	vallonnée
30 à 60	abrupte	abrupte
plus de 60	très abrupte	très abrupte

Pente complexe. Pente irrégulière et variable. Il est difficile de projeter ou de construire des terrasses, des dérivations et autres moyens de contrôler l'eau.

Perméabilité. La qualité d'un sol lui permettant de laisser passer l'eau ou l'air et que l'on mesure en centimètres parcourus par l'eau, en une heure, quand elle passe à travers le sol. On emploie les expressions suivantes pour décrire la perméabilité: très lente (moins de 0,15), lente (de 0,15 à 2), moyenne (de 2 à 12), rapide (de 12 à 25) et très rapide (plus de 25).

Piémont. La surface en pente à la base d'une colline.

Pierre. Fragment rocheux d'un diamètre variant entre 25 et 60 centimètres.

Pierreux (rocailleux). S'emploie en parlant des sols qui contiennent suffisamment de pierres pour gêner ou empêcher le labourage.

Plaine de fusion glaciaire (cône de déjection). Une formation de terrain comprenant surtout du matériel sablonneux ou de texture grossière d'origine glacio-fluviale. Normalement, une plaine de fusion glaciaire est unie, quand elle présente un relief, ce relief est généralement peu élevé.

Plaine d'inondations. Une plaine alluviale, presque plate, qui longe un cours d'eau et qui est sujette aux inondations à moins que des constructions ne la protègent.

Plan de conservation des ressources. Un plan conçu en vue de l'utilisation et de la gestion des ressources et de la conservation ou de l'amélioration de ces ressources.

Plantes annuelles. Plantes qui doivent se reproduire chaque année ou qui poussent chaque année en partant d'une graine.

Plinthite. Un mélange d'argile et de quartz et autres délayants, fortement altérés par les intempéries, qui se présente couramment sous forme de marbrages rouges, riches en sesqui-oxides et pauvres en humus, et que l'on trouve en structures larges, polygonales ou maillées. Si la plinthite est soumise à des mouillages et séchages répétés, et surtout si elle est exposée à la chaleur du soleil, elle se transforme irréversiblement en assiette ferrugineuse dure ou en agrégats irréguliers. Dans un sol humide, on peut couper la plinthite avec une bêche tandis qu'une bêche peut seulement casser ou ébrécher la plinthite. La plinthite est un matériel du sol que l'on a appelé latérite.

Productivité (sol). La capacité que possède le sol de produire une plante ou une série de plantes particulières suivant un système particulier de gestion. On mesure la productivité en termes de rendements ou de récoltes par rapport à ce que l'on a engagé.

Profondeur d'enracinement. Zone de racines peu profonde. Le sol est peu profond et repose sur une couche qui restreint considérablement les racines. Voir "Zone des racines".

Profondeur jusqu'au rocher. Couche rocheuse située à une profondeur qui a un effet contraire sur l'utilisation voulue.

Profondeur du sol. La profondeur totale des horizons du sol jusqu'à la couche rocheuse ou jusqu'à d'autres couches qui restreignent les racines des plantes. On donne, ci-dessous, les classes de profondeur du sol:

<u>Classes</u>	<u>Profondeur du sol</u> <u>(centimètres)</u>
Très peu profond	moins de 25
Peu profond	25 à 50
Profondeur moyenne	50 à 100
Profond	100 à 150
Très profond	plus de 150

Ravin. Une vallée en miniature aux versants abrupts et creusés par les eaux et au fond de laquelle l'eau ne coule, généralement, qu'après les pluies. La différence entre un ravin et le lit d'un torrent est simplement une question

de profondeur. Généralement, un ravin offre un obstacle aux machines agricoles, il est trop profond pour qu'on puisse le faire disparaître simplement en le labourant; le lit d'un torrent est moins profond et on peut l'aplanir en le labourant.

Réaction (sol). Le niveau d'acidité ou d'alcalinité d'un sol exprimé en pH.

Un sol qui à l'essai a un pH de 7,0 est exactement de réaction neutre car il n'est ni acide ni alcalin. On exprime, de la manière suivante, le niveau d'acidité ou d'alcalinité:

	pH		pH
Extrêmement acide	moins de 4,5	Neutre	6,6 à 7,3
Très fortement acide	4,5 à 5,0	Moyennement alcalin	7,4 à 7,8
Fortement acide	5,1 à 5,5	Modérément alcalin	7,9 à 8,4
Moyennement acide	5,6 à 6,0	Fortement alcalin	8,5 à 9,0
Légèrement acide	6,1 à 6,5	Très fortement alcalin	9,1 et plus

Relief. Les élévations ou les accidents de la surface des terres, pris dans leur ensemble.

Sapidité (mangeable). La qualité d'espèces particulières de plantes qui fait qu'un animal a plaisir à les manger.

Saturation de base. Le niveau auquel un matériel possédant des propriétés d'échange de bases est saturé de bases échangeables (total de Ca, Mg, Na, K), ce niveau exprimé en pourcentage de capacité d'échange.

Savane. Une prairie naturelle sur laquelle des arbres clairsemés peuvent vivre.

Site de pâturage. Une sorte particulière de prairie sur laquelle peut vivre une communauté spéciale de plantes indigènes sans que l'on ait recours à des changements physiques ou anormaux. Les différences entre divers sites de pâturage ont trait à la sorte d'espèces de plantes et à leur proportion ou à des différences entre la productivité totale.

Sol. Un élément naturel et à trois dimensions de la surface de la terre sur lequel les plantes peuvent vivre et qui présente des propriétés dues aux effets intégrés du climat et des matières vivantes agissant sur le matériel mère de la terre et tel que le relief l'a formé au cours des temps.

Sol à texture modérément fine. (sol lourdement texturé). Argile sablonneuse, argile vaseuse et argile.

Sol à texture modérément grossière. (sol à texture modérément légère). Sable limoneux et sable limoneux et fin.

Sol à texture moyenne. (sol à texture modérément lourde). Argile limoneuse, sable argileux et limoneux et limon argileux et vaseux.

Sol "gleyed". Un sol présentant un ou plusieurs horizons gris et neutres dus à une trop forte teneur en eau et au manque d'oxygène. Le terme "gleyed" désigne aussi des horizons gris et des horizons ayant des marbrages jaunes et gris à la suite d'une surabondance d'eau intermittente.

Sol sodique. Un sol présentant un niveau élevé d'alcalinité (pH 8,5 ou plus) ou un pourcentage de sodium échangeable tellement élevé (15% ou plus du total des bases échangeables), ou les deux, que la croissance des plantes est limitée.

Soubassement rocheux. Le rocher massif sur lequel reposent le sol ou d'autres matériels non-stabilisés ou qui apparaît en surface.

Sous-couche. En termes techniques, l'horizon A2. S'emploie généralement en

parlant d'un horizon lessivé d'une couleur plus claire et d'une teneur en matières organiques plus faible que dans la couche de surface sous laquelle elle se trouve.

Sous-utilisé. S'emploie en parlant du fourrage que l'on aurait pu récolter sans réduire pour cela le nombre de plantes, fourrage qui n'a pas été brou-té.

Stage (sol). Une sous-division d'une unité de sol dans le système de classification des sols basée sur les différences dans le sol affectant sa gestion. On peut diviser une série de sols, par exemple, en stages sur la base de différences de déclivité, de quantité de rocailles, d'épaisseur ou toute autre caractéristique affectant sa gestion. Ces différences sont trop peu importantes pour justifier une classification en séries distinctes.

Stratifié. Disposé en strates ou couches. Le terme s'applique à du matériel géologique. On appelle horizons les couches du sol créées par le processus de formation du sol, celles qui proviennent de matériel mère s'appellent strate.

Substratum. La partie du sol qui se trouve sous le solum ou vrai sol.

Système de pâturage. Un système spécialisé pour la gestion de pâturages. Il précise des périodes alternées d'utilisation et de non-utilisation suivant un ordre établi pour un certain nombre d'années.

Table d'eau. La limite supérieure du sol ou du matériel rocheux sur lequel il repose qui est complètement saturé d'eau.

Table d'eau apparente. Une zone épaisse d'eau qui n'est pas en saturation. Le niveau de l'eau dans un trou de forage sans gaine, après un certain temps pour permettre un ajustement dans le sol environnant, indique la table d'eau apparente.

Table d'eau artésienne. Une table d'eau sous pression hydrostatique, se trouvant généralement sous une couche imperméable. Quand on perce cette couche imperméable, le niveau de l'eau s'élève dans un trou de forage sans gaine.

Table d'eau en suspension. Une table d'eau se trouvant au-dessus d'une zone non-saturée. Par endroits, une zone sèche sépare une table d'eau en suspension ou table d'eau supérieure d'une table d'eau plus basse.

Teneur en sodium. La quantité de sodium échangeable dans un sol, exprimée comme un pourcentage obtenu en divisant le sodium échangeable (milli-équivalents par 100 grammes) par la capacité d'échange. La teneur en sodium est faible (moins de 5 pour cent), moyenne (de 5 à 15 pour cent) et élevée (plus de 15 pour cent).

Terre basse. La plaine d'inondation normale d'un cours d'eau, sujette à de fréquentes inondations.

Texture (sol). Les proportions relatives de sable, vase et particules d'argile dans une masse de sol. On reconnaît les classes fondamentales de texture suivantes, en ordre de grandeur croissante: sable, sable limoneux, limon sablonneux, limon, vase, limon vaseux, limon argileux et sablonneux, limon argileux, limon argileux et vaseux, argile sablonneuse, argile vaseuse et argile. On peut encore diviser les classes de sable, sable limoneux et limon sablonneux en précisant "grossier", "fin" ou "très fin".

Texture fine. (lourdement texturé) sol. Argile sablonneuse, argile vaseuse et argile.

Texture grossière. (légèrement texturé) sol. Sable ou sable limoneux.

Uniforme. S'emploie en parlant d'un matériel consistant principalement en particules ayant toutes presque la même taille. Comme il y a très peu de différence entre la taille des particules, le compactage n'augmente que très légèrement la densité.

Vase. En parlant d'une gradation de sol, des particules minérales séparées dont le diamètre va d'une limite supérieure pour l'argile (0,002 millimètre) à la limite inférieure pour le sable très fin (0,05 millimètre). En parlant d'une classe de texture du sol, un sol contenant 80 pour cent, ou plus, de vase et moins de 12 pour cent d'argile.

Végétation de sous-bois. Plantes qui poussent sous le couvert des arbres ou des arbrisseaux.

Végétation vivace. Plantes qui produisent de nouvelles pousses en partant d'un système de racines ou de tiges au lieu de pousser chaque année en partant d'une graine.

Zone de racines. La partie du sol dans laquelle les racines pénètrent.

Appendice

Liste des plantes

HERBES

Andropogon africanus
Andropogon amplectus
Andropogon ascinadis
Andropogon auriculatus
Andropogon brazzae
Andropogon gayanus
Andropogon gayanus galeric
Andropogon schirensis
Andropogon tschaemion
Aristida mutabilis
Brachiaria fulva
Brachiaria mutica
Brachiaria ruziziensts
Brachiaria semiundulata
Cenchrus ciliaris
Cenchrus echinatus
Chloris gayana
Chloris pilosa
Chloris prieuri
Chloris pycnothrix
Chloris robusta
Coelarachis afraurita
Ctenium newtorii
Cymbopogon dentiflorus
Cymbopogon giganteus
Cyperus
Cyperus obtusiflorus
Dactyloctenium aegyptium
Digitaria adscendens
Digitaria exilis
Digitaria gayana
Digitaria lecardii
Digitaria munitiflora
Digitaria pentii
Digitaria ternata
Digitaria valida
Echinochloa colona
Ehrharta calcyna
Eleusine indica
Enncopogon brachystachyus
Eragrostis cambissidian
Eragrostis cappillaris
Eragrostis cilianensis
Eragrostis curvula
Eragrostis robusta
Eragrostis tremula
Eriochysis brachypogon
Eriochloa nubica
Euclasta condylatricha
Fuirena glomerata
Hyperrhenia dissoluta
Hyperrhenia filipendula
Hyperrhenia rufa
Hyperrhenia welwitschii
Imperata (espèces d')
Loudetia arundinacea
Loudetia kagerensis
Loudetia phragmatoides
Melinis minutiflora
Melinis tenuissima
Oryza brachyantha
Oryzopsis miliacea
Panicum coloratum
Panicum elatum
Panicum exile
Panicum frederic
Panicum maximum coloniao
Panicum phragmitoides
Paspalum auriculata
Paspalum scrobiculatum
Pennisetum mollissimum
Pennisetum parviflorum
Pennisetum pedicellatum
Pennisetum polystachyon
Pennisetum purpureum
Pennisetum setosum
Pennisetum subangustum
Pennisetum typhoides
Hybride P. typhoides X P. purpureum
Rhy. chelytrum repens
Rottoellia exaltata
Schizachyrium brevifolium
Scleris vogelii
Setaria anceps
Setaria communis
Setaria megaphylla
Setaria pallidifusca
Setaria sphacelata

Setaria sphacelata anceps
Setaria sphacelata var. nandi

Sporobolus granulifolius
Sporobolus pyramidalis
Urochloa lata

FORBS

Abanmoa imdulata
Callopogonium
Cida rumbifolia
Clitoria ternatea
Datura innoxia
Desmodium uncinatum
Glycine javanica
Nicotiana tabacum

Physalis angulata
Micrargeria filiformis
Solanum cerasiferum
Trichodesma africanum
Phaseolus atropurpureus
Smilax Kraussiana (Smilacaceae)
Stylosanthes gracilis
Tacca involucrata
Vahlia dichotoma (saxifragaceae)

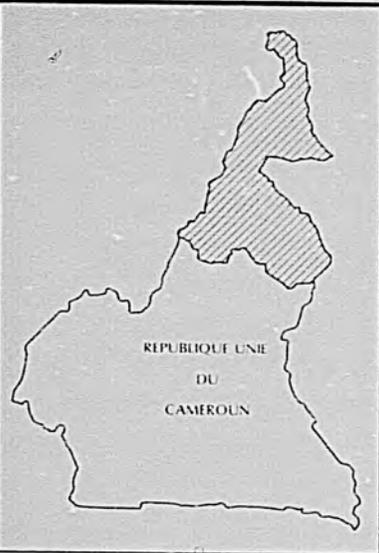
PLANTES LIGNEUSES

Acacia raddiana
Acacia senegal
Acacia sieberiana
Albizia coriaria
Albizia zygia
Allophylus africanus
Allophylus, cf. grandifolius
Annona arenaria
Anthocleista nobilis
Antidesma venosum
Aubrevillea kerstingii
Balanites aegyptiaca
Bauhinia = Piliostigma
Beilschmiadia (espèces de)
Bombax buonopozenses
Borassus (flabellifer) aethiopum
Bridellia ferruginea
Bridellia ndellensis
Bridellia, cf. speciosa
Burrekia africana
Butyrospermum paradoxum
Caddaba farinosa
Calotropis procera
Canthium venosum
Carissa edulis
Cassia petersiana
Clausena anisata
Combretum nigricans
Commiphora africana
Commiphora kerstingii

Craterispermum laurinum
Crossopteryx febrifuga
Croton macrostachyus
Cussonia barteri
Daniellia oliveri
Deinbollia
Dombeya, cf. multiflora
Ekebergia senegalensis
Entada abyssinica
Entada africana
Eriocoelum kerstingii
Erythrina senegalensis
Erythrina sigmoidea
Eugenia (espèces d')
Fadogia erythrophloea
Fagara tessmanii
Faurea speciosa
Ficus capensis
Ficus congensis
Ficus glumosa
Ficus glumosa var. glaberrima
Ficus gnaphalocarpa
Ficus ovata
Ficus thonningii
Ficus umbellata
Ficus vallis-choudae
Ficus vogeliana
Flacourtia vogelii
Gardenia ternifolia
(Gymnosporia) Maytenus senegalensis

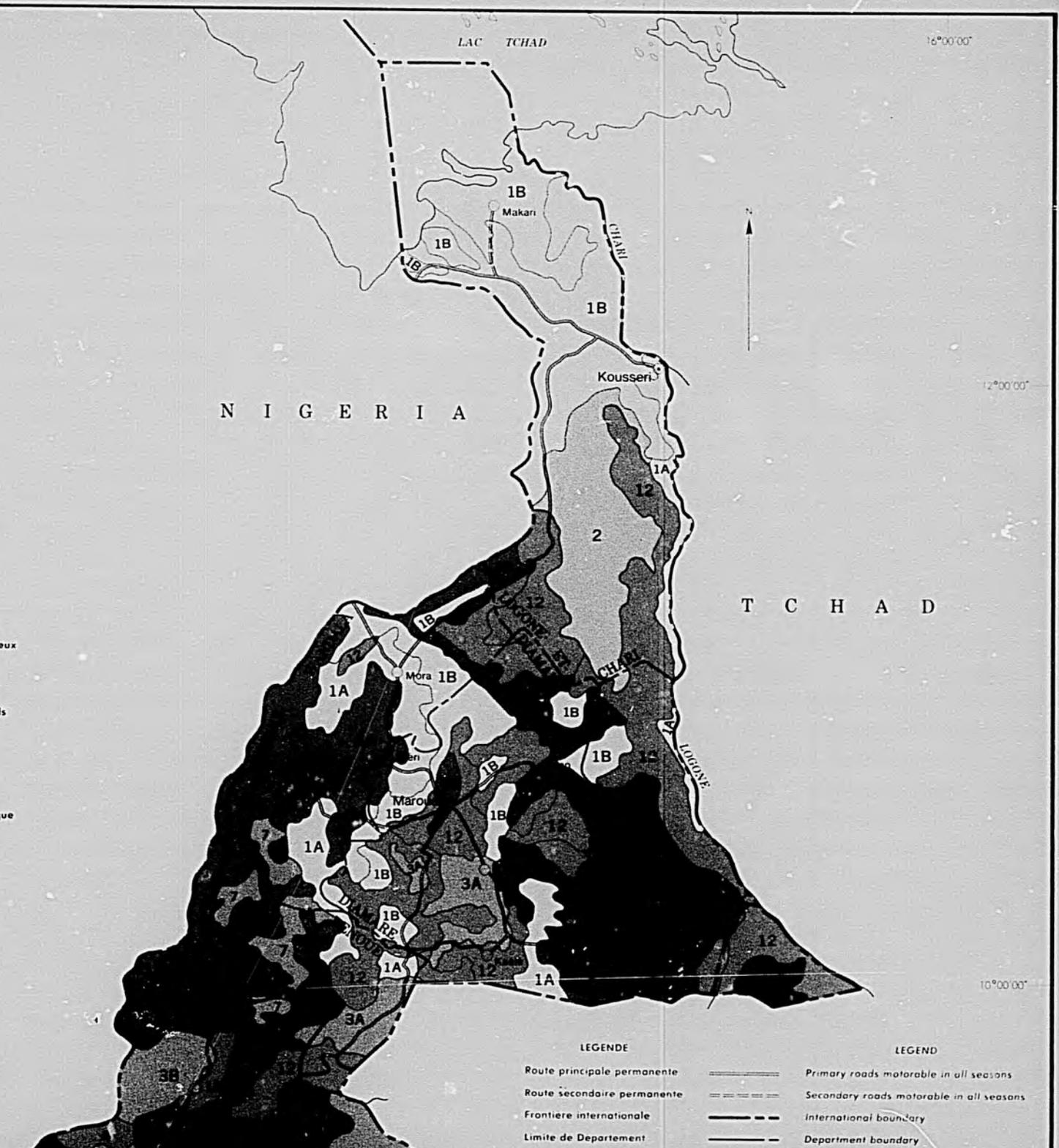
Harungana madagascariensis
Hymenocardia acida
Hymenodistyon floribundum
Jatropha curcas
Lannea acida
Lannea schimperi
Leea guineensis
Lophira lanceolata
Maesa laneolata
Mangifera indica
Maprounea africana
Maytenus senegalensis
Mitragyna ciliata
Mussaenda arcuata
Mussaenda erythrophylla
Nauclea latifolia
Neoboutonia velutina
Ochna schweinfurthiana
Olax subscorpioidea
Ormocarpum bibracteatum
Oricia suaveolens
Parinari curatellifolia
Parinari kerstingii
Parkia filicoidea
Pavetta lasioclada
Phyllanthus muellerianus
Piliostigma thonningii
Pittosporum viduiflorum
Pithecellobium eriorachis
Polyscias fulva
Protea elliotii var. elliotii
Psidium guajava

Psorospermum febrifugum Spach var.
ferrugineum
Psorospermum glaberrimum
Psychotria venosa
Randia malleifera
Ricinus communis
Santaloides afzelii
Sapium ellipticum
Securidaca longipedunculata
Spondianthus preussii
var. glaber
Steganotaenia araliacea
Sterculia tragacantha
Stereospermum kunthianum
Strychnos spinosa
Swartzia madagascariensis
Syzgium guineense DC guineense
Syzgium guineense DC macrocarpum
Terminalia dezevrei
Terminalia glaucescens
Terminalia macroptera
Trichilia roka
Tricalysia okelensis
var. oblanceolata
Uapaca togoensis
Uvaria anonoides
Vernonia amygdalana
Vitellaria paradoxa
Vitex doniana
Vitex madiensis
Ximenia americana



LEGENDE
LEGEND

- 1A** Savane lache sur sols sableux
Sandy open savannah
- 1B** Sodique
Sodic
- 2** Plaine d'inondation
Flood plain
- 3A** Savane sur sols argilo-sableux et rocheux
Stony loamy savannah
- 3B** Savane sur sols ferrugineux rouges
Red ferruginous savannah
- 4** Savane sur sols argilo-sableux profonds
Deep loamy savannah
- 5** Prairies
Meadows
- 6** Lit de rivière
River bottom
- 7** Savane sur alluvions d'origine granitique
Alluvial granitic savannah
- 8** Versants peu profonds rocheux
Shallow rocky slopes
- 9** Plateau élevé
Upland plateau
- 10** Savane de montagne abrupte
Steep mountain savannah
- 11** Savane dense sur sols sableux
Sandy dense savannah
- 12** Haut plateau
High plateau
- 13** Savane sur sols argileux
Clayey savannah
- 14** Savane sur sols argileux durs
Clay hardpan savannah

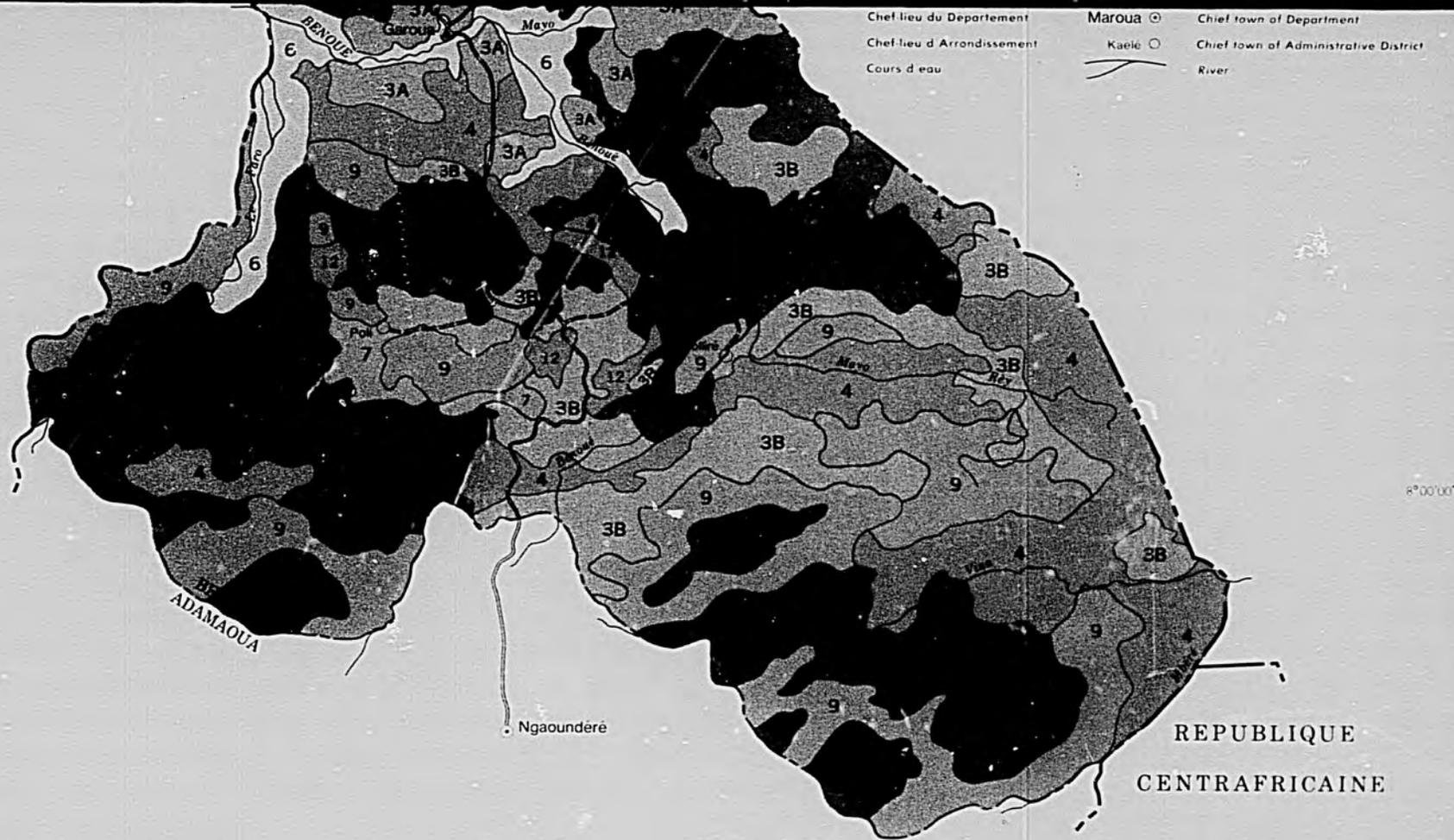


LEGENDE

- Route principale permanente
- Route secondaire permanente
- Frontiere internationale
- Limite de Departement
- Chef-lieu de Province

LEGEND

- Primary roads motorable in all seasons
- Secondary roads motorable in all seasons
- International boundary
- Department boundary
- Chief town of Province



8°00'00"

8°00'00"

ADAMAOUA

Ngaoundéré

REPUBLIQUE
CENTRAFRICAINE

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

COMMUNATES NATURELLES DE PLANTES OU GROUPES
DE SITES DE PATURAGES

NATURAL PLANT COMMUNITY GROUPS
OR RANGE SITE GROUPS

NORD DU CAMEROUN

NORTH CAMEROON

(A L'EXCLUSION DE L'ADAMAOUA DEPARTEMENT)

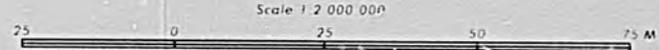
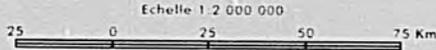
(EXCLUSIVE OF ADAMAOUA DEPARTMENT)

REGION DU PROJET POUR CONSERVATION ET DEVELOPPEMENT DE RESSOURCES
DEPARTEMENTS DE LA BENOUE, DIAMARE, LOGONE-ET-CHARI, MARGUE-WANDALA, ET MAYO-DANAI
REPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN

RESOURCE CONSERVATION AND DEVELOPMENT PROJECT AREA
BENOUE, DIAMARE, LOGONE ET-CHARI, MARGUE-WANDALA, AND MAYO-DANAI DEPARTMENTS
UNITED REPUBLIC OF CAMEROON

SOURCE DE BASE: INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, PARIS
CENTRE DE YAOUNDE, 1:500 000 FEUILLES
FEVRIER 1972

BASE SOURCE: NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE, PARIS
CENTRE YAOUNDE, 1:500 000 SHEETS
FEBRUARY 1972



12°00'00"

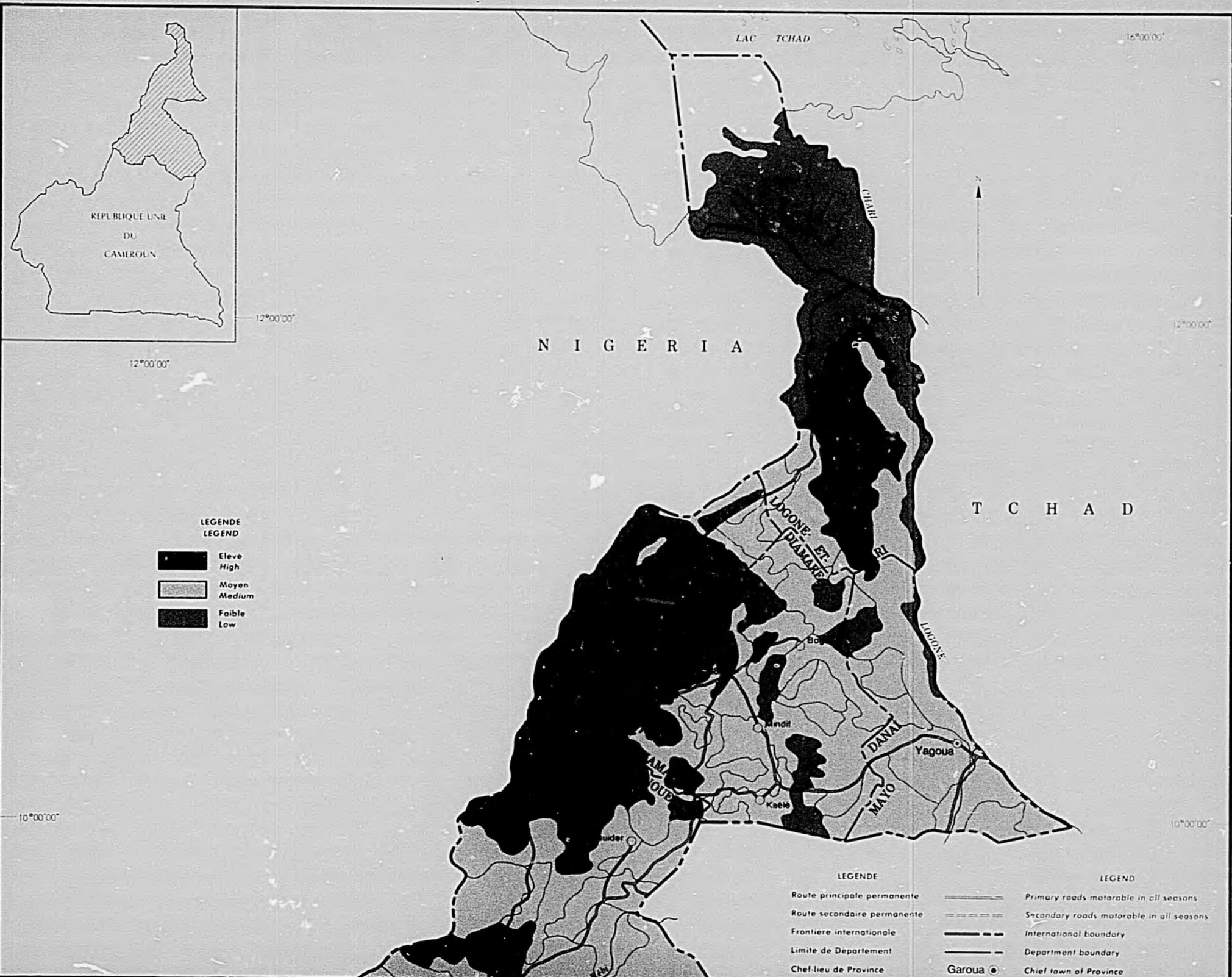
AVRIL 1977

14°00'00"

APRIL 1977

16°00'00"

0,1-12,785



REPUBLIQUE UNIE
DU
CAMEROUN

12°00'00"

12°00'00"

10°00'00"

LAC TCHAD

16°00'00"

N I G E R I A

12°00'00"

T C H A D

LEGENDE
LEGEND

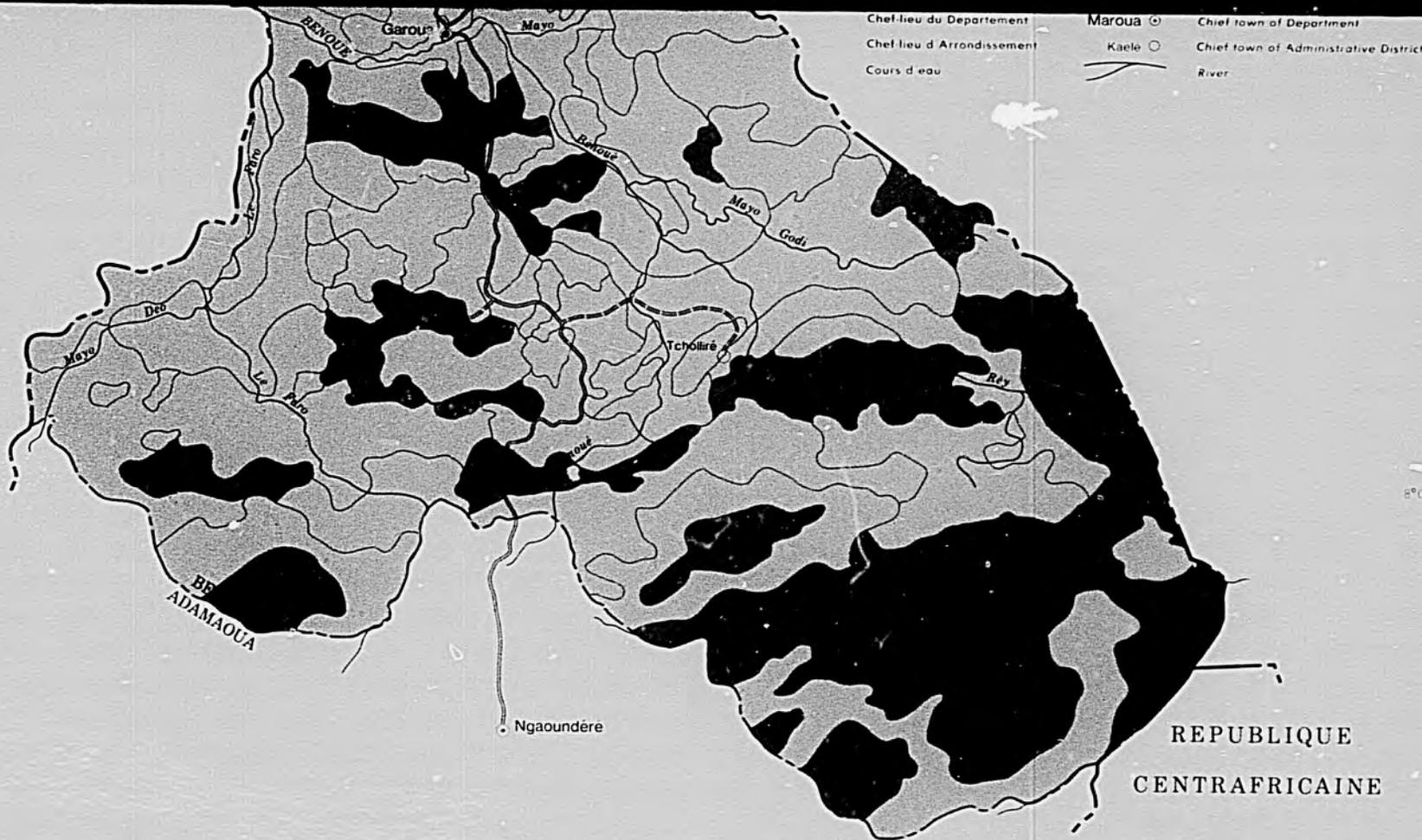
-  Eleve
High
-  Moyen
Medium
-  Faible
Low

LEGENDE

-  Route principale permanente
-  Route secondaire permanente
-  Frontiere internationale
-  Limite de Departement
-  Chef-lieu de Province

LEGEND

-  Primary roads motorable in all seasons
-  Secondary roads motorable in all seasons
-  International boundary
-  Department boundary
-  Chief town of Province



Chef-lieu du Departement Maroua Chief town of Department
 Chef-lieu d'Arrondissement Kaele Chief town of Administrative District
 Cours d'eau River

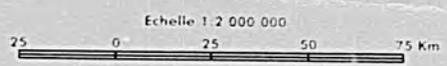
U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE
PAR UNITES DES RESSOURCES

NORD DU CAMEROUN

(A L'EXCLUSION DE L'ADAMAOUA DEPARTEMENT)

REGION DU PROJET POUR CONSERVATION ET DEVELOPPEMENT DE RESSOURCES
DEPARTEMENTS DE LA BENOUE, DIAMARE, LOGONE ET CHARI, MARGUI WANDALA, ET MAYO DANAI
REPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN



AVRIL 1977 14°00'00"

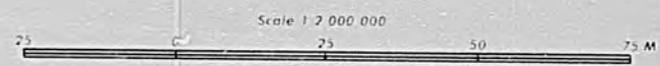
U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

POTENTIAL FOR LIVESTOCK DEVELOPMENT
BY RESOURCE UNITS

NORTH CAMEROON

(EXCLUSIVE OF ADAMAOUA DEPARTMENT)

RESOURCE CONSERVATION AND DEVELOPMENT PROJECT AREA
BENOUE, DIAMARE, LOGONE ET CHARI, MARGUI WANDALA, AND MAYO DANAI DEPARTMENTS
UNITED REPUBLIC OF CAMEROON



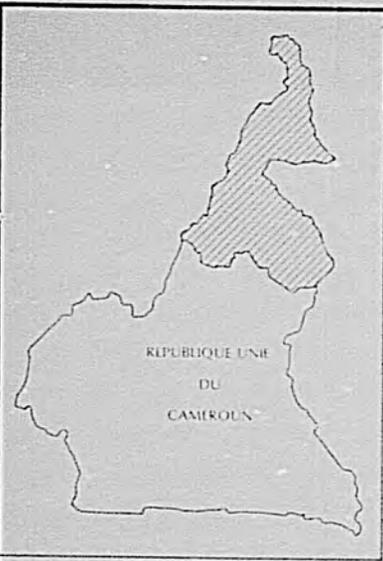
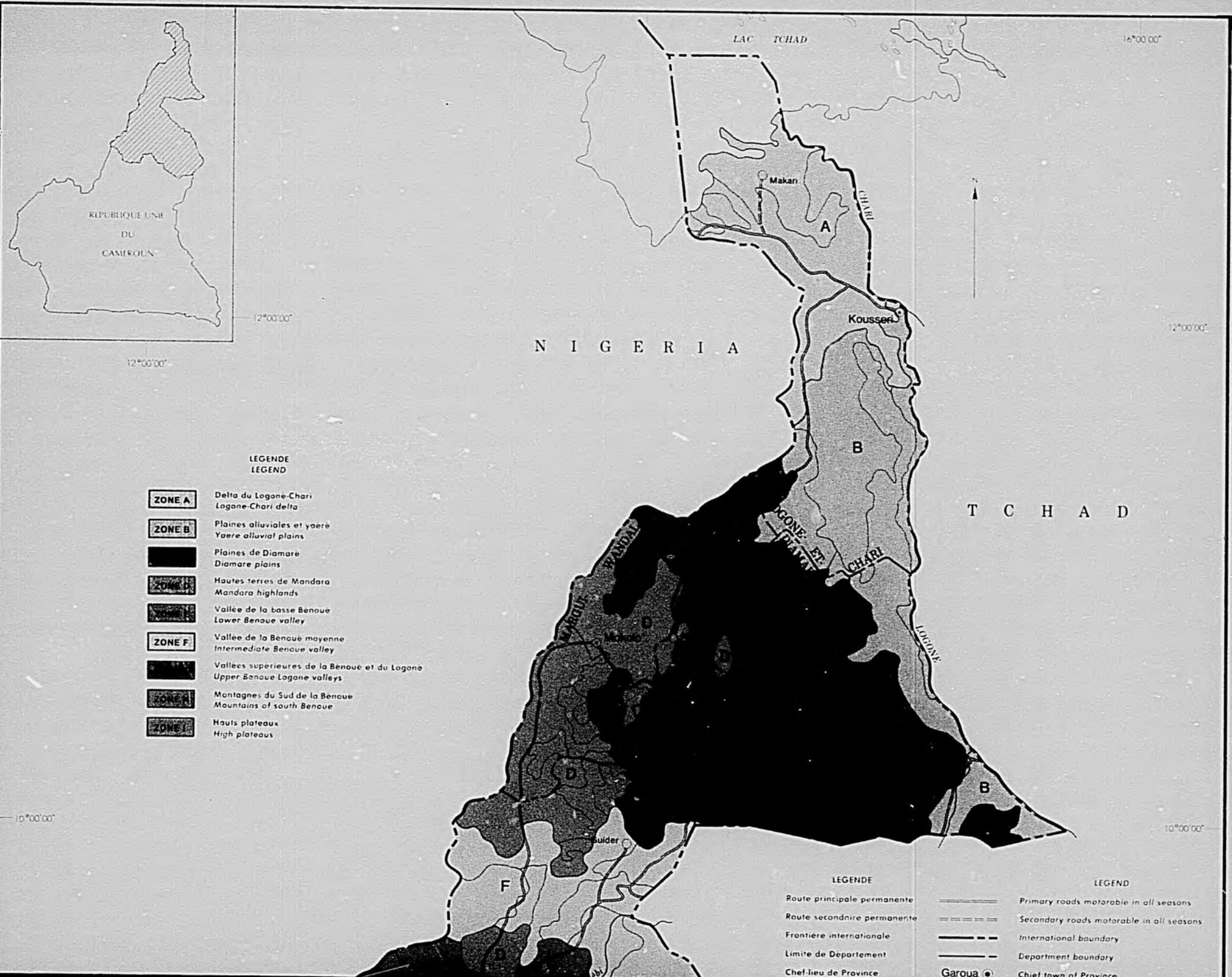
APRIL 1977 16°00'00"

SOURCE DE BASE: INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, PARIS
CENTRE DE YAOUNDE, 1:500 000 FEUILLES
FEVRIER 1972

BASE SOURCE: NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE, PARIS
CENTRE YAOUNDE, 1:500 000 SHEETS
FEBRUARY 1972

12°00'00"

0,1-12,784



LEGENDE
LEGEND

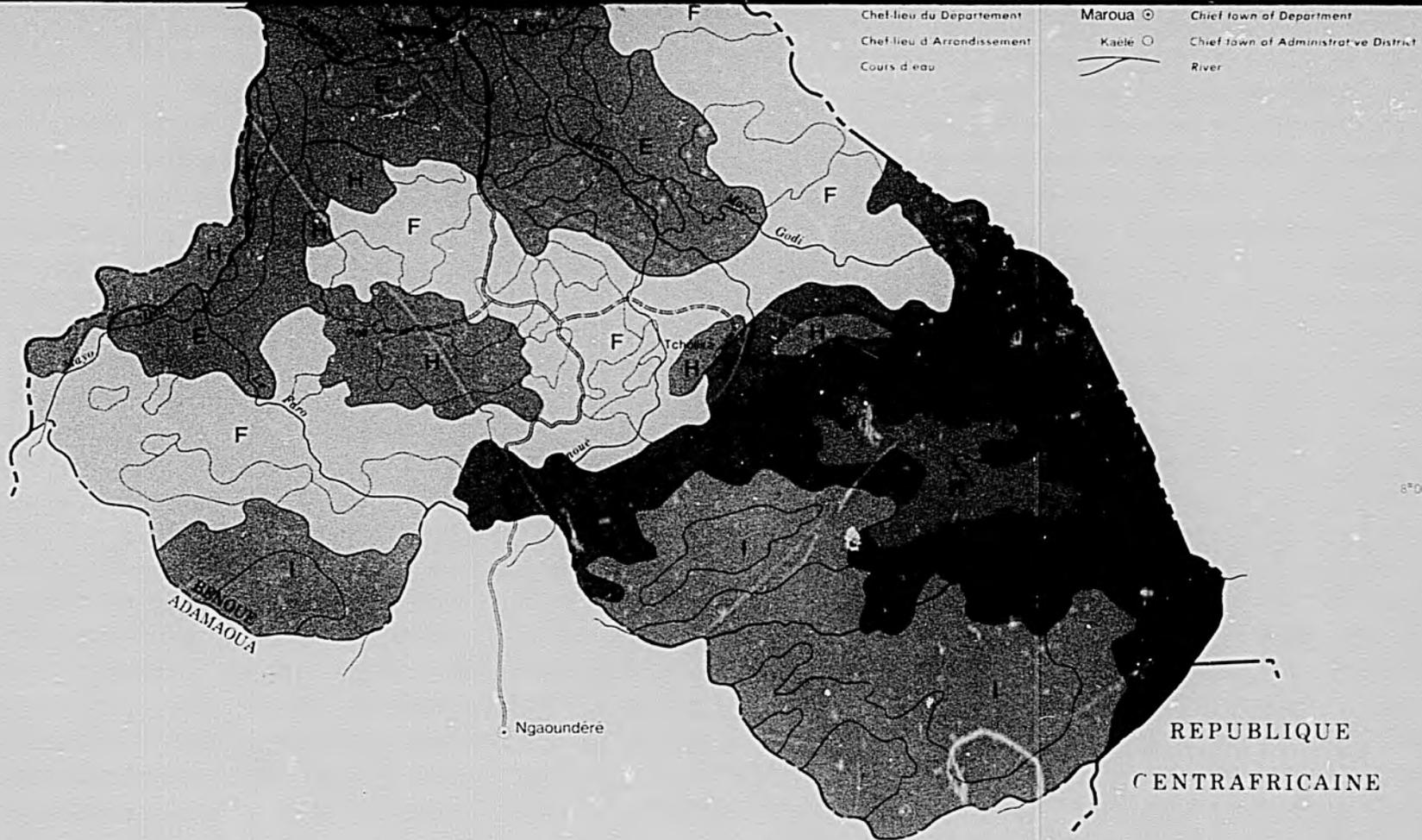
- ZONE A** Delta du Logone-Chari
Logone-Chari delta
- ZONE B** Plaines alluviales et yaere
Yaere alluvial plains
- Plaines de Diamare
Diamare plains
- Hautes terres de Mandara
Mandara highlands
- Vallée de la basse Benoue
Lower Benoue valley
- ZONE F** Vallée de la Benoue moyenne
Intermediate Benoue valley
- Vallées superieures de la Benoue et du Logone
Upper Benoue Logone valleys
- Montagnes du Sud de la Benoue
Mountains of south Benoue
- ZONE** Hauts plateaux
High plateaus

LEGENDE

- Route principale permanente
- Route secondnre permanente
- Frontiere internationale
- Limite de Departement
- Chef-lieu de Province

LEGEND

- Primary roads motorable in all seasons
- Secondary roads motorable in all seasons
- International boundary
- Department boundary
- Chief town of Province



Chef-lieu du Département Maroua ⊙ Chief town of Department
 Chef-lieu d'Arrondissement Kaelé ○ Chief town of Administrative District
 Cours d'eau River

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
SOIL CONSERVATION SERVICE

ZONES DE RESSOURCES

RESOURCE AREAS

NORD DU CAMEROUN

NORTH CAMEROON

(A L'EXCLUSION DE L'ADAMAOUA DÉPARTEMENT)

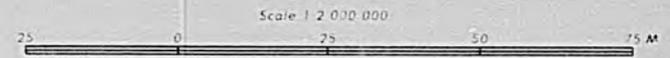
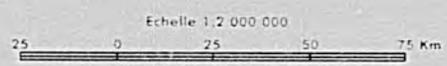
(EXCLUDING ADAMAOUA DEPARTMENT)

REGION DU PROJET POUR CONSERVATION ET DEVELOPPEMENT DE RESSOURCES
 DEPARTEMENTS DE LA BENOUÉ, DIAMARE, LOGONE-ET-CHARI, MARGUI-WANDAÏA, ET MAYO-DANAI
 REPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN

RESOURCE CONSERVATION AND DEVELOPMENT PROJECT AREA
 BENOUÉ, DIAMARE, LOGONE-ET-CHARI, MARGUI-WANDAÏA, AND MAYO-DANAI DEPARTMENTS
 UNITED REPUBLIC OF CAMEROON

SOURCE DE BASE: INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL - PARIS
 CENTRE DE YAOUNDE 1:500 000 FEUILLES
 FEVRIER 1972

BASE SOURCE: NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE - PARIS
 CENTRE YAOUNDE 1:500 000 SHEETS
 FEBRUARY 1972



AVRIL 1977

APRIL 1977

0,1-12,783

USDA SCS HYATTSVILLE, MD 1976