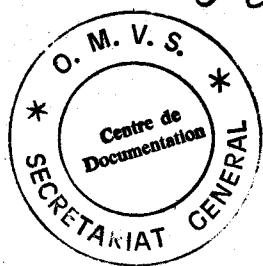


08891



PREFACE

La rédaction de ce rapport a été entreprise pour répondre à une inquiétude qui se répand, tant à l'intérieur de la Banque mondiale qu'à l'extérieur, que les efforts actuels pour lutter contre la désertification en Afrique de l'Ouest sont insuffisants. Un groupe de travail informel, présidé par Jean Gorse (WAPAC), a d'abord été établi. Comme le sujet est par sa nature même multisectoriel, bon nombre de spécialistes ont été consultés; les contributions les plus notables ont été faites par James Thomson (consultant) et Willem Floor (EGYEM). La présente version du rapport a été rédigée par David Steeds (WAPAC), et elle incorpore des commentaires issus de plusieurs discussions internes à la Banque et d'un examen en profondeur par deux spécialistes du Sahel renommés.

De certains points de vue, ce rapport est quelque peu inhabituel. Notamment :

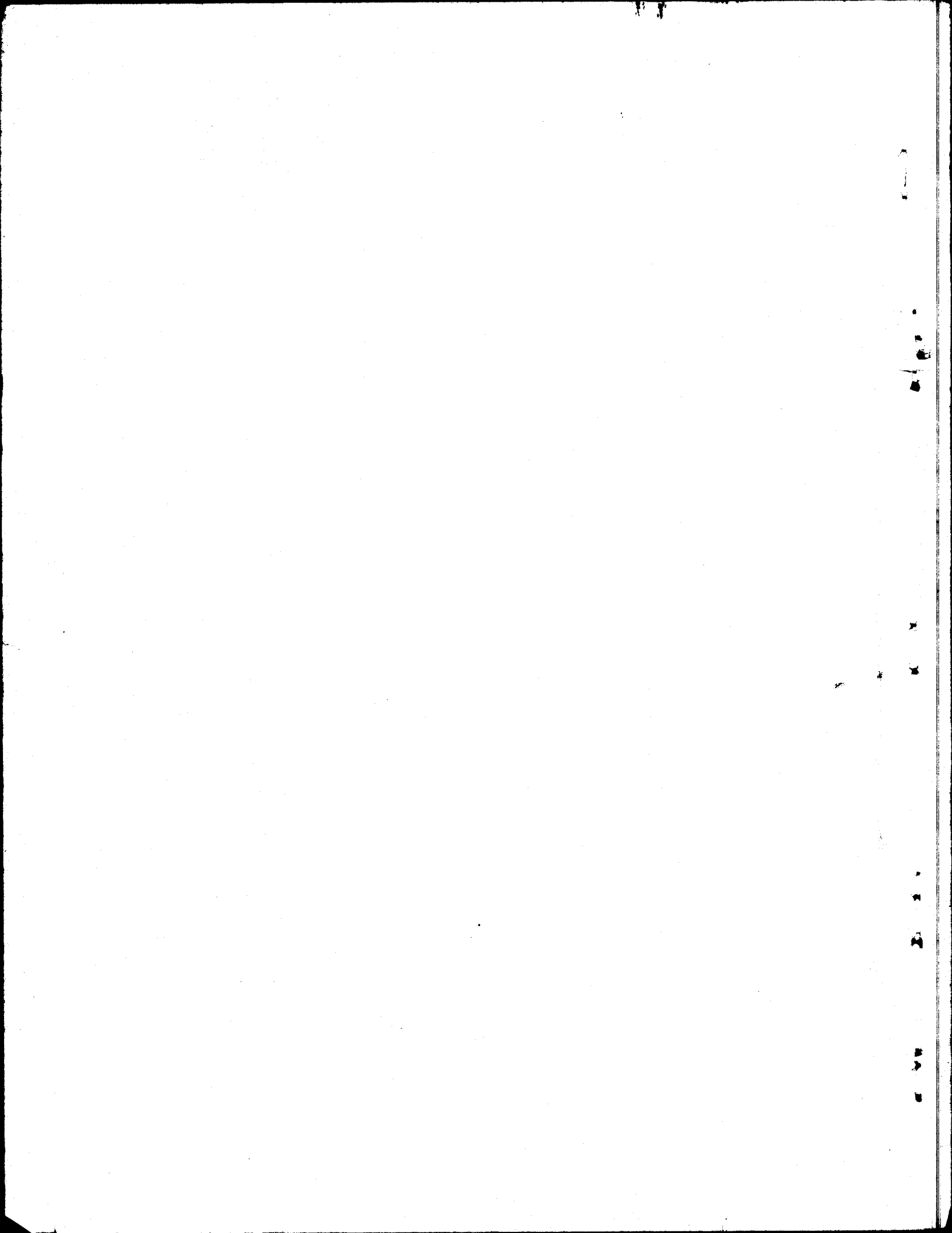
a) il défend la thèse que la désertification est surtout le fait d'une utilisation abusive des ressources par l'homme, que la menace est plus pressante dans les principales zones agricoles du coeur même de la zone soudano-sahélienne que sur les franges désertiques, et que c'est avant tout une approche participative à une meilleure gestion des ressources qui débouchera sur des solutions;

b) il met en valeur la richesse des systèmes de production traditionnels, bien qu'en comparant les capacités d'accueil de ces systèmes aux populations réelles qu'ils supportent, il révèle leurs limitations et montre que dans certains cas, ces limites ont déjà été dépassées; et

c) il suggère qu'il n'y aura pas de solutions miracles, mais plutôt qu'il est possible de définir les éléments d'une stratégie visant une meilleure gestion des ressources, ainsi que des actions, surtout politiques, de la part des gouvernements.

Certains lecteurs considéreront que ce rapport est inutilement pessimiste ou insuffisamment imaginatif, mais les auteurs sont de l'avis que, même s'il ne constitue pas une prescription définitive, il apporte une contribution réaliste au débat sur les solutions du problème de la désertification en Afrique de l'Ouest.

La révision de diverses versions de ce rapport a été faite par Michèle Moriarty, et le traitement de texte de cette dernière version par Jacques Bourgoïn.



LA DESERTIFICATION DANS LES ZONES SAHELIENNE  
ET SOUDANIENNE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Préface	
Résumé et conclusions .....	iv-vii
I. <u>LE PROBLEME DE LA DESERTIFICATION</u> .....	1
A. Les zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest	1
1. Généralités .....	1
2. Climat .....	1
3. Caractéristiques physiques .....	2
B. Sécheresse, dégradation de l'environnement et désertification .....	4
C. Désertification : sécheresse ou mauvaise utilisation des ressources? .....	6
D. Un problème complexe aux aspects multiples .....	7
E. Population .....	8
II. <u>SYSTEMES DE PRODUCTION TRADITIONNELS ET PRESSIONS AUXQUELLES     ILS SONT SOUMIS</u> .....	10
A. Les trois principaux systèmes de production traditionnels .....	10
1. Le système agrosylvicole .....	10
2. Le système agrosylvopastoral .....	11
3. Le système sylvopastoral .....	11
4. Caractéristiques communes .....	13
B. Capacités d'accueil des systèmes de production traditionnels .....	13
1. Populations supportables et effectives .....	15
C. Pressions auxquelles sont soumis les systèmes de production traditionnels .....	17
III. <u>ACTIVITES DE DEVELOPPEMENT PASSEES</u> .....	20
A. Activités dans le secteur agricole .....	20
B. Activités dans le secteur de l'élevage .....	21
C. Activités dans le secteur forestier .....	22
D. Insuffisances communes aux activités de développement	23
IV. <u>ELEMENTS D'UNE STRATEGIE VISANT UNE MEILLEURE GESTION DES     RESSOURCES</u> .....	24
A. Observations générales .....	24
B. Définition des actions en fonction de la capacité d'accueil .....	25
1. Régions où la population rurale ne dépasse pas la capacité d'accueil .....	26

TABLE DES MATIERES (suite) (ii)

	<u>Pages</u>
2. Régions où la population rurale excède légèrement la capacité d'accueil .....	27
3. Régions où la population rurale excède largement la capacité d'accueil .....	29
4. Possibilité d'utiliser l'irrigation pour accroître la capacité d'accueil .....	30
C. Renforcement des compétences .....	31
1. Recherche .....	31
2. Formation .....	32
D. Réduction de la demande .....	32
1. Population .....	32
2. Bois .....	34
E. L'octroi des pouvoirs publics .....	36
1. Législation foncière .....	36
2. Incitations .....	37
V. <u>CONSEQUENCES SUR LE PLAN DE L'ACTION</u> .....	39
A. CILSS .....	39
B. Action des gouvernements .....	39
C. Bailleurs de fonds en général .....	40
D. Groupe de la Banque en particulier .....	41

TABLEAUX DU TEXTE

1. Zones climatiques
2. Répartition des terres selon l'aptitude des sols
3. Densités de population supportable et effective
4. Rapport entre la population rurale effective (PR) et la capacité d'accueil (CA) par zone
5. Population effective et supportable

ANNEXES

1. Tableaux
  1. Répartition des terres par zones climatiques
  2. Répartition des terres suivant leurs aptitudes
  3. Aptitudes des sols suivant les zones climatiques
  4. Population actuelle et population prévue dans la ZSS
  5. Répartition de la population en 1980 en fonction de la pluviométrie, du potentiel forestier et de la densité de la population
  6. Répartition ajustée de la population en 1980
  7. Capacité d'accueil dans le cas de pratiques culturelles traditionnelles en sec

TABLE DES MATIERES (suite)

(iii)

8. Capacité d'accueil dans le cas de pratiques d'élevage traditionnelles
9. Capacité d'accueil du couvert forestier naturel
2. Pratiques anti-érosives élémentaires
3. Les orientations de la recherche
4. Bibliographie

CARTE : BIRD 18441 - Zones climatiques

RESUME ET CONCLUSIONS

1. La désertification est un processus de déclin continu de la productivité biologique de terres arides et semi-arides qui se transforment en désert. Ce phénomène s'observe actuellement dans de nombreuses parties des zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest (ZSS). La question de savoir si la désertification est due essentiellement à des sécheresses et à une aridité croissante ou bien à une exploitation abusive des ressources par la population locale est vivement débattue. Toutefois, ce débat ne débouche guère sur des conclusions pratiques en ce sens que la pluviométrie ne peut encore être modifiée ni même prévue, alors qu'il est possible d'agir sur le comportement humain. Le problème de la désertification n'en est pas moins grave dans la mesure où il oppose l'intérêt général (utilisation des ressources à long terme) à l'intérêt particulier (exploitation abusive à court terme des ressources) et si l'on ne parvient pas à un compromis satisfaisant, le processus de désertification se poursuivra.

2. L'action à mener dans les ZSS est conditionnée par deux caractéristiques écologiques fondamentales : la pluviométrie est variable et de moins en moins abondante et prévisible du Sud au Nord des ZSS; les sols sont pauvres, ayant une faible teneur en humus et une capacité de rétention des eaux limitées et manquant de phosphore et d'azote. Les systèmes de production traditionnels décrits au Chapitre II, qui se sont élaborés en s'adaptant à ces conditions, comprennent des techniques, aussi bien que des règles à appliquer pour exploiter une base de ressources limitée tout en obtenant des rendements soutenus. Avec les techniques de production traditionnelles, ces systèmes assurent certaines capacités d'accueil, en fonction de la zone climatique. Toutefois, la capacité d'accueil du couvert végétal naturel est partout plus faible que celle des cultures et de l'élevage. Le couvert végétal naturel est par conséquent la partie la plus vulnérable de l'écosystème. Les systèmes de production traditionnels sont de plus en plus perturbés avant tout par le rapide accroissement de la population, mais aussi par l'évolution des institutions sociales, la centralisation de l'autorité politique et enfin par des politiques économiques favorisant les villes.

3. En comparant les populations effectives et les capacités d'accueil (avec des techniques de production traditionnelles), on constate que c'est dans la zone sahélo-soudanienne (350 à 600 mm de pluie par an) que la surexploitation des ressources est actuellement la plus grave. C'est aussi une zone où les techniques de production intensive disponibles qui pourraient augmenter la capacité d'accueil ne se sont pas avérées suffisamment productives pour être généralisées, malgré la pression exercée sur les terres. La désertification a commencé et les rendements agricoles sont en baisse dans de nombreuses régions. Il ne s'agit pas d'une avancée du désert à partir des zones saharienne et sahélo-saharienne,

en fait c'est dans la bande centrale des ZSS, à savoir dans la zone sahélo-soudanienne et dans les zones soudanienne et sahélienne voisines que la désertification est la plus menaçante. Il ne s'agit donc pas uniquement d'"arrêter l'avancée du désert", sauf là où des infrastructures particulières doivent être protégées; il s'agit en fait surtout de résoudre un problème plus subtil en mettant un terme à la tendance à la désertification au coeur même des ZSS et si possible en l'inversant.

4. Les efforts de développement passés (Chapitre III) ont essentiellement consisté à obtenir des gains de productivité dans un seul secteur - agriculture, élevage ou foresterie - sans accorder une grande attention aux contextes dans lesquels les systèmes de production traditionnels s'étaient élaborés. Cette méthode compartimentée a certes donné des résultats dans des régions plus humides et plus fertiles mais elle s'est révélée inadaptée aux ZSS. Les nouvelles techniques n'étaient ni beaucoup plus productives que les pratiques existantes, ni conçues de manière à s'intégrer dans des systèmes de production fondés sur la pluviométrie et les sols locaux. Quelques succès ont bien été enregistrés mais dans l'ensemble, les résultats ont été décevants. Dans le domaine de l'irrigation au potentiel énorme, susceptible de changer radicalement la capacité d'accueil de certaines parties de la zone sahélo-soudanienne, les résultats obtenus ont également été décevants.

5. Pour aborder le problème de désertification, on dispose déjà d'un certain nombre d'éléments de stratégie (Chapitre IV) :

- a) d'une façon générale, l'approche adoptée devrait être multisectorielle, fondée sur le scénario le plus pessimiste et participative. Ces principes peuvent sembler élémentaires mais dans la pratique, c'est le fait qu'ils soient négligés et non appliqués qui est frappant;
- b) les mesures à prendre devraient être déterminées en fonction du rapport entre la population existante et la capacité d'accueil d'une zone donnée. Trois types de rapport sont examinés au Chapitre IV : ceux que l'on enregistre dans les zones dont la population n'excède pas la capacité d'accueil, celles où elle l'excède légèrement et enfin, celles où elle l'excède de beaucoup. Des mesures prometteuses peuvent être envisagées dans les trois types de zone pour éviter que la productivité des terres ne continue encore à diminuer. On ne dispose cependant pas encore d'éléments probants indiquant que tel ou tel train de mesures puisse contribuer beaucoup à accroître la capacité d'accueil sans une innovation technologique majeure. La seule exception est la zone soudano-guinéenne, où la population effective est très en deçà de la capacité d'accueil et où l'on utilise des techniques de production intensives ayant fait leurs preuves. On assiste déjà à une immigration dans cette zone à

partir des parties à population plus dense de la bande centrale des ZSS, où les solutions qui s'imposent sur place font défaut et exigeront encore du temps. Un élément clé de la stratégie de lutte contre la désertification doit donc consister à continuer d'encourager la réinstallation d'habitants des ZSS dans la zone soudano-guinéenne. Il faut pour cela répondre aux questions suivantes : i) quel type de réglementation aisément applicable à l'utilisation des terres devrait être mis en place pour encourager des transferts de population durables et ii) quel rôle peut éventuellement jouer le secteur public à cet égard, à supposer qu'il puisse en jouer un?

- c) les recherches devraient être axées sur le mil et le sorgho tolérant la sécheresse et au rendement élevé, et sur les essences d'arbres à croissance rapide et résistantes à la sécheresse. Des recherches multidisciplinaires et des activités de formation devraient être concentrées sur des mesures de lutte contre la désertification adaptées aux situations locales. Pour ces travaux relativement nouveaux, des changements d'ordre institutionnel s'imposent et il conviendrait de créer une cellule agrosylvopastorale et une cellule forestière à vocation régionale dans les ZSS;
- d) il conviendra de réduire la demande en commençant d'une façon générale par réduire le taux d'accroissement de la population. Au court terme, il conviendrait également de réduire la demande en relevant en particulier les redevances à payer pour la coupe du bois. Bien qu'il existe des possibilités - toutes relatives - d'utiliser le bois de feu avec un meilleur rendement, celui-ci n'a guère de chance de pouvoir être remplacé rapidement par d'autres combustibles, à l'exception peut-être du kérosène et du gaz dans les zones urbaines;
- e) le contexte de politique générale peut être amélioré mais pas autant qu'on ne le suppose souvent. Le principal domaine où des améliorations s'imposent est le domaine juridique où la réglementation foncière actuelle n'encourage pas suffisamment les mesures de conservation. A l'exception notoire des redevances à payer pour le bois qui doivent être fortement augmentées, on constate un lien indirect entre la politique des prix et la désertification; il s'agit de trouver les incitations voulues pour intensifier les méthodes de production. Au cours de la dernière décennie, la tendance des prix des intrants et des extrants a été manifestement favorable à cette intensification. Il s'agit maintenant de maintenir cette tendance à l'intensification et de réduire davantage les perturbations causées sur la production locale par l'aide alimentaire.



6. Les diverses mesures (plan d'action) que devraient prendre le CILSS, les gouvernements, les bailleurs de fonds et le Groupe de la Banque en particulier, selon les diverses approches possibles décrites plus haut, sont énumérées par rang de priorité au Chapitre V. Cette liste est brève et ne sera pas citée ici.

7. En conclusion, il faut dire que dans la bande centrale des ZSS, aucune modification sensible des capacités d'accueil n'est possible sans une innovation technologique majeure. Localement, il est toutefois possible de parer au danger de désertification en définissant les mesures de lutte appropriées et en collaborant avec les collectivités qui aspirent et sont habilitées à utiliser leurs terres d'une façon durablement productive. Il est indispensable de réduire l'accroissement rapide et continu de la population et d'atténuer les pressions démographiques actuelles qui s'exercent sur la bande centrale en encourageant davantage les transferts de population dans la zone soudano-guinéenne sous-peuplée, au potentiel considérable.

## I. LE PROBLEME DE LA DESERTIFICATION

### A. Les zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest

#### 1. Généralités

1.01 Le Sahel est souvent considéré comme une zone distincte de la région qui l'entoure et aux problèmes particuliers, mais, pour des raisons qui tiennent autant à son écologie qu'à son passé et à des facteurs économiques et politiques actuels, il vaut mieux le considérer comme la partie septentrionale d'un ensemble régional plus vaste englobant également la zone soudanienne, plus humide. C'est pourquoi la présente étude porte sur les zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest (ZSS).

1.02 Le document est consacré essentiellement à sept des pays des ZSS, à savoir : la Gambie, le Burkina, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad (voir carte). Ces pays sont groupés autour du quatorzième parallèle et ils sont tous membres du Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS). Bien que les régions septentrionales du Cameroun, du Nigéria, du Togo, du Bénin, du Ghana et de la Côte d'Ivoire fassent partie des ZSS, il n'en est pas explicitement question ici pour des raisons de comparabilité statistique. Le Cap-Vert, qui est le huitième pays membre du CILSS, a également été exclu, son écologie étant très différente de celle du reste de la zone en raison de sa situation insulaire.

#### 2. Climat

1.03 Les sept Etats continentaux membres du CILSS couvrent 5,3 millions de km<sup>2</sup>, dont les deux tiers sont situés au nord de la limite nord de culture (LNC) (voir Tableau 1). Par ailleurs, dans tout le reste de la zone, l'évapotranspiration excède la pluviométrie pendant au moins cinq mois de l'année. Sans irrigation, on ne peut faire qu'une récolte par an. Le climat est rude : il est caractérisé par une courte saison pluvieuse, avec averses souvent violentes et imprévisibles, suivie d'une longue saison sèche. La saison sèche est chaude mais durant les premiers mois suivant les pluies, on observe un certain rafraîchissement. Cette "saison sèche fraîche" pose des problèmes pour les cultures irriguées : il faut en effet semer le riz assez tôt pour que la germination ait lieu avant la baisse des températures, mais il ne fait pas assez frais pour cultiver le blé sauf dans des cas particuliers.

1.04 La région ne fait l'objet de recherches météorologiques approfondies que depuis quelques années (AGRHYMET). Nicholson (1982:28-29) en décrit ainsi son climat : "la pluviométrie est peu

abondante, sporadique et extrêmement capricieuse, la sécheresse <sup>1/</sup> est une menace permanente et les années sèches sont plus fréquentes que les années humides." Dans ces conditions, "le climat doit être traité comme une variable et non comme une constante." La pluviométrie étant extrêmement variable dans le temps et dans l'espace et les périodes anormalement humides ou sèches ayant tendance à durer pendant des années ou des décennies, la capacité d'accueil des terres est celle des années les plus sèches. Les cycles de sécheresse ne peuvent être prévus mais on a de très sérieuses raisons de penser que la modification du paysage par l'homme peut renforcer les tendances humides ou sèches.

Tableau 1 : ZONES CLIMATIQUES

<u>Zone</u>	<u>Pluviométrie</u> (isohyète probabilisée à 90 %)	<u>Superficie</u> (en millions d'ha) (%)	
Saharienne	moins de 200 mm	296	56
Sahélo-saharienne	200 mm jusqu'à la limite nord de culture (LNC)	56	11
<u>Total partiel</u>		<u>352</u>	<u>67</u>
Sahélienne	limite nord de culture jusqu'à 350 mm	45	8
Sahélo-soudanienne	350-600 mm	55	10
Soudanienne	600-800 mm	38	7
Soudano-guinéenne	plus de 800 mm	40	8
<u>Total partiel</u>		<u>178</u>	<u>33</u>
<u>TOTAL</u>		<u>530</u> ===	<u>100</u> ===

Source : Annexe 1, Tableau 1.

### 3. Caractéristiques physiques

1.05 Sur les 530 millions d'hectares considérés, seulement 60 millions environ sont cultivables, dont quelque 20 % étaient mis en culture dans les années 70. Environ 150 millions d'hectares sont classés dans la catégorie des pâturages. La répartition des terres selon les zones climatiques et l'aptitude de leur sol indiquée au Tableau 2 fait apparaître un fait important. Environ 13 millions d'hectares - soit plus de 20 % des 62 millions d'hectares de terres cultivables - se situent dans la zone climatique sahélienne, c'est-à-dire entre la limite nord de culture

<sup>1/</sup> Une définition pratique de la sécheresse est proposée au paragraphe 1.10.

et l'isohyète de 350 mm. Lorsque la pluviométrie est inférieure à la moyenne, ce qui est souvent le cas, l'agriculture cesse d'être une activité productive et l'élevage constitue celle qui est la plus appropriée. Il s'agit donc d'une région dont le type d'exploitation évolue, et où des conflits d'intérêts peuvent opposer les éleveurs aux agriculteurs à mesure que l'utilisation appropriée des terres change en fonction de l'évolution du climat.

1.06 La plupart des sols des ZSS sont peu fertiles, particulièrement pauvres en azote et en phosphore et structurellement fragiles. L'hydromorphie, les horizons argileux compacts, la latérisation, l'érosion due au vent et à l'eau constituent autant de problèmes communs. Les recherches entreprises et l'expérience acquise au cours des vingt dernières années en matière d'agriculture et de foresterie dans les ZSS tendent à confirmer que la faible fertilité et la vulnérabilité à l'érosion des sols de cette zone constituent pour la productivité des plantes des obstacles tout aussi importants que la sécheresse (Breman et de Wit, 1983; Gorse, IDA/RAP, Niger, Premier projet forestier, 1982).

Tableau 2 : REPARTITION DES TERRES SELON L'APTITUDE DES SOLS

Zone	Superficie totale (millions d'ha)	Sols aptes à			
		l'agriculture (millions d'ha) (%)		l'élevage (millions d'ha) (%)	
Saharienne	296	-	- )	50	14
Sahélo-saharienne	56	-	- )		
Sahélienne	45	13	29	28	62
Sahélo-soudanienne	55	18	33	34	62
Soudanienne	38	14	37	19	50
Soudano-guinéenne	40	17	42	19	48
TOTAL	530	62	12	150	28
	===	==	==	===	==

Source : Annexe 1, Tableaux 2 et 3.

1.07 Les principaux fleuves et rivières permettent de disposer en abondance d'eau pour l'irrigation pérenne ou saisonnière. Les bas-fonds, marais, ruisseaux, lacs et nappes phréatiques peu profondes constituent d'autres sources locales d'eau pour l'agriculture et le jardinage en saison sèche. Le potentiel des grands fleuves (Sénégal, Niger et Chari-Logone) est considérable, mais il dépend en grande partie du climat. Une série de graves sécheresses s'ajoutant à un déboisement anarchique des hauts bassins de ces fleuves risquent d'entraîner des niveaux dangereux d'envasement et de salinisation. Les réserves d'eau souterraine, importantes aussi bien pour le jardinage que pour la consommation humaine et

animale, dépendent elles aussi pour une large part du climat et de la gestion appropriée du couvert végétal naturel, qui réduit le ruissellement des eaux de surface et favorise l'infiltration. De graves sécheresses à répétition s'ajoutant aux pressions exercées par les populations et le bétail pourraient entraîner un abaissement des nappes et menacer par conséquent les établissements humains et leur bétail. Toutefois, les effets sur les nappes de la tendance récente à une pluviométrie en dessous de la moyenne n'ont pas encore été étudiés de façon systématique.

1.08 Le couvert végétal naturel - forêt, forêt claire, savane arborée/arbustive/herbeuse et steppe - tolère assez bien la sécheresse et est bien adapté aux conditions écologiques des ZSS. Dans le cadre des systèmes de production traditionnels (SPT), la population a sélectionné et mis au point des espèces de plantes et des essences d'arbres à plusieurs usages. Les SPT comprennent souvent des associations végétales productives antiérosives telles que jachères forestières, forêt/parc et haies vives. Le couvert végétal naturel des ZSS est dans l'ensemble constitué d'essences à croissance relativement lente. Leur régénération est souvent difficile là où existent maintenant des peuplements adultes du fait de la détérioration des microclimats locaux. De graves sécheresses à répétition, s'ajoutant à la pression croissante de la population humaine et animale, auraient pour effet de retarder encore davantage leur régénération naturelle déjà lente et de déclencher ainsi de nouvelles phases du processus de dégradation/érosion/désertification. Le couvert forestier naturel constitue la principale source - 84 % (CILSS, 1983c:11) - d'énergie domestique, en dehors du bois de service, du bois d'oeuvre et des produits forestiers secondaires et vivriers qu'il fournit.

1.09 La superficie des pâturages des ZSS est estimée à 150 millions d'hectares. Les pluies étant irrégulières dans le temps et dans l'espace, il est difficile de prévoir une année donnée où l'on trouvera de bons pâturages, quoiqu'il soit possible d'en estimer en gros la capacité de charge globale. Dans la plupart des terrains de parcours, des steppes d'altitude des zones sahélienne et saharo-sahélienne, les herbes annuelles prédominent actuellement, après avoir remplacé les herbes pérennes plus utiles mais moins résistantes. Les plantes annuelles peuvent être absentes pendant des années d'une zone donnée faute d'une humidité suffisante, avant de donner tout à coup un fourrage de bonne qualité lorsque les pluies reprennent. Les herbes pérennes subsistent dans le Sud, mélangées à des arbustes et des arbres, en particulier dans les bas-fonds mieux arrosés.

## B. Sécheresse, dégradation de l'environnement et désertification

1.10 La sécheresse sera définie ici comme suit : elle se caractérise par une quantité de pluie nettement inférieure à la moyenne durant une année ou une série d'années. Il est difficile de préciser davantage le déficit pluviométrique en question et ce pour deux raisons. Tout d'abord, les moyennes sont trompeuses, particulièrement dans les zones septentrionales arides où les précipitations totales varient fortement d'une année sur l'autre. Quelques années de précipitations abondantes faussent souvent les moyennes statistiques et font naître de fallacieux espoirs

quant aux pluies à attendre à un endroit donné, par exemple sept années sur dix. Deuxièmement, les quantités brutes de pluie ne déterminent que partiellement la productivité végétative. En plus de la fertilité et de la structure du sol, la répartition des précipitations dans le temps et dans l'espace joue un rôle crucial et si elle est satisfaisante, des pluies "inférieures à la moyenne" permettent d'obtenir des rendements tout à fait suffisants alors que des précipitations totales "moyennes" ou même "supérieures à la moyenne" ne sont pas nécessairement synonymes de rendements "moyens" ou "supérieurs à la moyenne" si les pluies sont éparses et si des périodes de sécheresse alternent avec des périodes de précipitations trop abondantes.

1.11 Le terme de "sécheresse" est un terme général quelque peu sujet à caution mais il est utile dans la mesure où il souligne combien les caprices du climat local rendent vulnérables les terres et l'économie des ZSS. La sécheresse constitue une menace constante à laquelle les ruraux doivent faire face s'ils veulent survivre dans la région. Cependant, la sécheresse n'entraîne pas à elle seule, à court terme, une dégradation de l'environnement du type de celle que l'on constate maintenant dans la ZSS. D'autres facteurs interviennent, notamment l'accroissement de la population, l'expansion de l'agriculture extensive avec la déforestation qui en résulte, et l'urbanisation rapide (qui concentre la demande de bois de feu). En outre, les changements intervenant au niveau des institutions politiques économiques et sociales, nationales et locales ont pour effet de réduire l'autonomie locale et la capacité d'organiser des opérations conjointes. A eux tous, ces facteurs rendent de plus en plus difficile la gestion de la base de ressources naturelles sur laquelle repose l'économie de la région.

1.12 La désertification peut être définie comme : "la diminution continue et régulière, quantitativement et qualitativement de la productivité biologique d'une terre aride et semi-aride causée par une utilisation inappropriée des terres, combinée ou non à des phénomènes naturels extrêmes. Si on les laisse se poursuivre sans intervenir, ces pressions entraînent à long terme une dégradation du milieu et finalement l'apparition de conditions de type désertique. La productivité biologique désigne la vie végétale et animale à l'état naturel ainsi que la productivité agricole d'une région donnée" (Sabadell, 1982:1). Parmi les indices courants de désertification figurent la quantité et la diversité réduites des espèces animales et végétales, la perte de la capacité de rétention en eau, la diminution de la fertilité du sol et une érosion due au vent et à l'eau croissante. En fin de compte, les communautés végétales et animales en arrivent à se trouver si radicalement simplifiées que des espèces précédemment communes dans une région ne peuvent plus survivre dans un environnement si profondément différent, à moins d'y être délibérément réintroduites.

1.13 La désertification prend deux formes distinctes : il s'agit soit d'une avancée du désert, soit d'un phénomène provoqué par l'homme dans les zones plus humides. L'avancée du Sahara dans les zones sahéliennes peut se produire progressivement, du fait de l'aridité croissante et de l'exploitation abusive des ressources. Plus préoccupante dans l'immédiat

est la dégradation accélérée, provoquée par l'homme, de zones situées nettement au sud de la bordure saharienne. On observe maintenant avec une régularité alarmante des "poches" de détérioration autour des centres d'activité humaine, même à basse latitude dans la zone soudanienne. Dans leur lutte pour la survie, les populations surexploitent encore davantage les ressources de ces "poches" de désertification et encouragent progressivement leur extension. Le défi à relever ne consiste pas à "empêcher l'avancée du désert à partir du nord" mais à gérer rationnellement les ressources renouvelables au sud du désert.

C. Désertification : sécheresse ou exploitation abusive des ressources?

1.14 La réponse à cette question fondamentale dépend de la façon qu'on a d'appréhender la sécheresse et la destruction des ressources qui y est souvent associée. Trois explications générales sont avancées :

- a) Première thèse : la sécheresse que connaissent les ZSS est un phénomène inéluctable à long terme dans lequel l'homme ne joue aucun rôle. L'aridité croissante détruira inexorablement le couvert végétal. Les zones désertifiées s'étendront pour faire disparaître totalement des environnements déjà marginaux à productivité réduite. Toute tentative de résistance à la désertification est vaine.
- b) Deuxième thèse : la sécheresse dans les ZSS est un phénomène périodique à court terme, indépendant de l'homme. Les ressources en subissent le contrecoup à court terme, mais une fois une sécheresse temporaire terminée, les systèmes de production locaux recommencent à fonctionner tôt ou tard. En tout état de cause, les sécheresses de ce type sont tolérables, en particulier s'il existe des réserves alimentaires suffisantes pour permettre à la population de tenir en période de faible production. L'aide alimentaire d'urgence constitue un recours supplémentaire.
- c) Troisième thèse : la désertification est un phénomène complexe dû essentiellement à l'homme, mais aggravé par des sécheresses périodiques. Les systèmes de production traditionnels régressent du fait de la stérilisation progressive des terres à mesure que les périodes de jachère sont raccourcies et que le couvert végétal naturel disparaît, mais aussi en période de pluviométrie inadéquate, ce que l'on constate depuis plus d'une décennie. Une meilleure gestion de l'environnement permettrait de mettre tout au moins un terme à la désertification en mettant l'accent sur une utilisation rationnelle des ressources (Banque mondiale, 1981:51-52; Marchal, 1983).

1.15 C'est la troisième thèse qui est retenue ici et ce pour deux raisons. Tout d'abord, les éléments dont on dispose indiquent certes que la sécheresse joue depuis longtemps un rôle dans l'écologie des ZSS (NAS, 1983a), mais les périodes d'aridité ont eu des effets permanents relativement limités sur l'environnement. Il est indiscutable que les tendances à un sérieux assèchement durant un millénaire ou davantage ont bien modifié

le couvert végétal naturel, comme en témoigne la découverte dans la boue du lac Tchad de pollen d'espèces de plantes maintenant disparues de la région (ANS, 1983a:7-23). Toutefois, à l'ère moderne où des sécheresses plutôt que des tendances à l'assèchement à long terme semblent prédominer, la destruction des ressources a été essentiellement le fait des hommes, dont le nombre a augmenté beaucoup plus rapidement qu'auparavant (par. 1.18). Deuxièmement, à la différence du climat qui est une donnée de fait, le comportement humain peut être modifié pour faire face à une évolution de l'environnement. Le processus de désertification est lent et insidieux et les gouvernements ainsi que les communautés rurales ont par conséquent été lents à réagir malgré le rapide accroissement de la population. A partir du moment où il existe des techniques inexploitées et des politiques et modes d'organisation mieux appropriés susceptibles de favoriser une meilleure gestion de l'environnement, il serait mal avisé de les ignorer en supposant, sur la base d'informations douteuses, que l'unique cause de la désertification est le climat. Le problème de la désertification n'en est pas moins grave dans la mesure où il crée une situation dans laquelle l'utilisation collective à long terme des ressources et leur mauvaise utilisation à court terme par les particuliers sont en conflit. Si l'on ne parvient pas à concilier l'intérêt collectif et l'intérêt particulier, le processus de dégradation des ressources se poursuivra.

D. Un problème complexe aux aspects multiples

1.16 En soi, une sécheresse périodique ne compromet pas sérieusement la viabilité à long terme des systèmes de production rurale dans les ZSS, mais elle accélère les conséquences négatives de la mauvaise utilisation des ressources. La surexploitation d'une ressource renouvelable a souvent pour effet de réduire la viabilité des autres ressources et cette dynamique négative s'intensifie lorsqu'une région est périodiquement victime de la sécheresse. Un exemple illustre bien ce principe. En consacrant à l'agriculture extensive en sec des zones forestières, arbustives et pastorales, on réduit le volume total de fourrage disponible pour le bétail transhumant, en particulier lorsque, comme à l'heure actuelle, les paysans/éleveurs collectent et stockent de plus en plus des résidus pour nourrir leurs propres animaux jusqu'à la fin de la saison sèche. Lorsqu'une sécheresse survient, les éleveurs transhumants font ce qu'ils peuvent pour sauver les troupeaux. Faute d'autre forme de fourrage, ils s'efforcent de nourrir suffisamment leurs animaux en ébranchant vigoureusement des arbres déjà affaiblis par l'absence d'humidité du sol, ce qui en fait mourir un grand nombre. Les pressions auxquelles sont soumis les peuplements restants s'intensifient donc durant la sécheresse suivante. Le défrichage de champs pour pratiquer des cultures à traction animale ou mécanique peut perturber les cycles de fertilisation du sol existants fondés sur des éléments nutritifs que les arbres des champs restituent à la surface du sol sous la forme d'humus. Si ces éléments nutritifs organiques ne sont pas remplacés par des engrais organiques et/ou chimiques, les rendements diminuent. L'ébranchage des arbres des champs réduit également le rôle de brise-vent que peut jouer même un faible couvert forestier, et accroît l'érosion éolienne. Lorsque les champs sont mis en jachère, dans le cadre des systèmes où les taux d'occupation des terres le permettent encore, la



régénération naturelle s'effectue beaucoup plus lentement. Dans l'intervalle, les sols peuvent souffrir à la fois de l'érosion éolienne et de l'érosion due à l'eau.

1.17 L'urbanisation a elle aussi de multiples incidences sur le milieu environnant, en concentrant la demande à des points précis des environnements marginaux. Les zones rurales proches des centres urbains perdent rapidement leur couvert végétal pour satisfaire la demande de bois de feu de la zone urbaine voisine. Tout aussi important est le fait que les populations urbaines croissantes exercent des pressions politiques sur les autorités pour qu'elles poursuivent leur politique consistant à maintenir à un bas niveau les prix des produits alimentaires et du bois de feu vendus en ville. Cela incite d'autant moins les agriculteurs à utiliser les intrants pour produire des denrées alimentaires de façon plus intensive, planter des arbres et en bref, consacrer à la terre et au maintien des ressources renouvelables nécessaires les investissements voulus pour renforcer la base de production rurale.

#### E. Population

1.18 La population totale des pays des ZSS était estimée à 31 millions d'habitants en 1980. Les densités globales restent faibles : 6 habitants/km<sup>2</sup> pour l'ensemble de la région et, si l'on exclut les zones saharienne et sahélo-saharienne, environ 15 habitants/km<sup>2</sup>. Les densités peuvent toutefois atteindre 100 habitants/km<sup>2</sup> dans certaines régions, ce qui excède manifestement leur capacité d'accueil. La densité moyenne au Sénégal est maintenant de 20 habitants/km<sup>2</sup>. La plus faible densité nationale est enregistrée en Mauritanie (1,5 habitant/km<sup>2</sup>) et la plus forte en Gambie (60 habitants/km<sup>2</sup> - Annexe 1, Tableau 4). On prévoit entre 1980 et 2000 des taux d'accroissement de la population d'environ 3 % par an, ce qui fait que la région comptera 75 % d'habitants de plus en l'an 2000, soit 54 millions contre seulement 19 millions en 1961.

1.19 Suivant la classification écologique établie par M. Keita (FAO, 1982:14-15) et présentée sous une forme modifiée au Tableau 5 de l'Annexe 1, la population des ZSS en 1980 était très inégalement répartie. Alors que 80 % de la population vivent sur 25 % de la superficie totale de la région située au sud de la zone sahélienne, 40 % vivent sur 6 % seulement de la superficie totale. En outre, dans la sous-zone comprenant la région du bassin arachidier du Sénégal, la Gambie et le plateau Mossi du Burkina, qui font partie des zones sahélo-soudanienne et soudanienne, 24 % de la population totale vivaient sur 2 % seulement de la superficie totale; la densité de la population y atteignait 60 habitants/km<sup>2</sup> et celle de la population rurale 45 habitants/km<sup>2</sup>. Des concentrations aussi fortes de la demande de terres arables et de bois de feu sont à l'origine de la mauvaise utilisation des ressources. C'est dans ces régions que des "poches" de désertification sont les plus manifestes et elles s'étendront rapidement si l'on ne rend pas les mesures voulues pour mieux gérer les ressources.

1.20 Les populations urbaines ont des taux d'accroissement qui révèlent l'existence d'une situation encore plus instable. Elles représentaient 22 % de la population totale en 1981 (leur pourcentage le plus faible - 11 % étant enregistré en Burkina et le plus élevé - 34 % au Sénégal) mais elles ont maintenant un taux moyen d'accroissement de 5 % par an. La Mauritanie, dont on peut dire que c'est le pays qui a le plus souffert des effets de la sécheresse au cours des deux dernières décennies, a vu sa population urbaine s'accroître de 8,6 % ces dernières années. Le Sénégal, dont la population est déjà urbanisée pour un tiers, a quant à lui le taux d'accroissement de la population urbaine le plus faible (3,3 %).

1.21 Deux constatations importantes découlent de ces chiffres. Tout d'abord, lorsque la population s'accroît de 3 % par an, elle double tous les 25 ans, ce qui fait monter en flèche la demande de ressources et entraîne inévitablement une mauvaise utilisation généralisée des ressources à court terme. Les ajustements qui s'imposent pour faire face à l'évolution de la situation n'interviennent pas assez rapidement : la consommation s'accélère, mais au prix d'une surexploitation de la base de ressources, au détriment des investissements nécessaires pour l'améliorer ou tout simplement la maintenir. Le processus de désertification se met en place. Deuxièmement, la destruction de l'environnement rural entraîne presque à coup sûr une nouvelle urbanisation anarchique, ce qui complique la tâche des autorités municipales qui ont déjà fort à faire.

## II. SYSTEMES DE PRODUCTION TRADITIONNELS ET PRESSIONS AUXQUELLES ILS SONT SOUMIS

### A. Les trois principaux systèmes de production traditionnels

2.01 Les SPT ont été adaptés de façon très précise avec le temps à des milieux spécifiques. Les trois principaux SPT suivants montrent la variété des systèmes d'approche existants plutôt que la richesse de tel ou tel système. Les SPT méritent de retenir l'attention dans la mesure où ils permettent à des populations assez nombreuses d'exploiter durablement des régions marginales.

#### 1. Le système agrosylvicole

2.02 Ce système est appliqué sous diverses formes, notamment par les Haoussas du Niger et les Mossis du Burkina, et il repose sur l'agriculture en sec, en association avec des arbres et des arbustes. Il comprend plusieurs cultures vivrières essentielles (mil, sorgho) et la culture de coton qui sert à la fabrication de tissu. L'exploitation systématique de la végétation naturelle permet d'obtenir des produits secondaires (les arbres donnent des fruits et feuilles ainsi que du bois de feu et de service, l'écorce sert à faire des cordes et des médicaments, les branches d'épineux des clôtures, les herbes sont utilisées comme chaume de toiture, fourrage, engrais vert, etc.). Les petits ruminants - en particulier les chèvres - jouent souvent un rôle important dans ce système. La production du système agrosylvicole est concentrée durant la saison des pluies qui dure de deux à quatre mois. Certaines personnes, en particulier les hommes d'âge adulte, se déplacent souvent durant la longue saison sèche en quête de travail temporaire.

2.03 Les terres, soumises initialement à un régime d'usufruit, ont tendance à appartenir à vie à leur propriétaire avant d'être transmissibles par héritage et faire enfin l'objet de diverses transactions (hypothèque, vente, location, etc.). A mesure que la pression démographique s'accroît, les terres sont divisées en unités de plus en plus petites jusqu'à ce que les particuliers ne contrôlent que des parcelles très fragmentées.

2.04 Dans le cadre de ce système, les arbres répondent non seulement aux besoins de consommation mais également à d'autres besoins dans les jachères forestières et les champs, etc. S'ils sont plantés en nombre suffisant dans les champs, ils protègent les sols exposés à l'érosion due au vent et à l'eau et les régénèrent également en recyclant les éléments nutritifs du sous-sol grâce à l'engrais vert qu'ils fournissent sous forme de feuilles. Des microorganismes associés aux systèmes racinaires, tels que les rhizobiums fixant l'azote et les mycorhizes qui améliorent l'alimentation des plantes au niveau des racines, peuvent améliorer la croissance de certaines espèces végétales.

2.05 L'agrosylviculture dans les ZSS repose généralement sur les cultures associées pour utiliser au maximum l'ensoleillement disponible à travers un écran complexe constitué de feuilles de différents types et également pour permettre de pratiquer diverses activités productives et

réduire le plus possible les effets négatifs des fluctuations climatiques saisonnières. Depuis toujours, les agrosylviculteurs préfèrent minimiser les risques - afin de garantir la production de subsistance - plutôt que maximiser la production et ils restent aujourd'hui encore fidèles à ce principe.

## 2. Le système agrosylvopastoral

2.06 Ce système est appliqué sous diverses formes notamment par les Sérères du Sénégal, les Bugages du Niger et les Sarakollés du Mali. Il repose sur le type d'association cultures vivrières/arbres/arbustes caractéristique du système agrosylvicole, tout en intégrant les activités d'élevage qui accroissent la fertilité du sol et dont la production est également vendue sur le marché. Ce système donne la priorité aux arbres dont les feuilles ou les gousses peuvent servir de fourrage. Les arbres peuvent également être exploités commercialement pour fournir de la gomme arabique (acacia sénégal), du beurre de karité (butyrospermum paradoxum) et autres produits alimentaires commercialisables, ainsi que du bois de feu et des matériaux de construction.

2.07 Dans le cadre de systèmes de ce genre, on doit pratiquer l'élevage en saisons humide et sèche en déterminant soigneusement l'accès aux champs, ainsi qu'aux zones arbustives et aux pacages environnants. Lorsque des cultures de plein champ sont pratiquées durant la saison des pluies, les animaux doivent être mis à l'étable ou gardés ailleurs. En saison sèche, après le stockage de la récolte, les animaux peuvent, gardés ou non, errer dans les champs pour se nourrir de résidus de récolte. Dans le cadre des systèmes fondés sur une fumure systématique, les propriétaires de bétail attachent leurs animaux (ou bien les pasteurs les parquent) dans les champs la nuit, la concentration d'excréments accroissant la fertilité du sol. Dans le passé toutefois, le mélange systématique de fumier à de la paille ou des tiges pour faire du compost n'était pas chose courante.

2.08 L'évolution du régime foncier est parallèle à celle des systèmes agrosylvicoles. On observe le même type d'utilisation des terres : jardins fortement fumés situés à proximité des habitations, champs fumés chaque année, souvent sous couvert arboré, et cultivés de façon presque permanente et champs de brousse mis en jachère après une période de culture relativement brève. Les terres les plus utiles sont celles qui peuvent être cultivées de façon continue, soit parce que leur proximité des habitations permet un fumage aisé, soit parce que le bétail y est parqué. Etant donné qu'il n'est pas nécessaire de défricher ces terres avant de les mettre en culture, les frais de main-d'oeuvre sont nettement moins élevés que dans les zones plus éloignées de jachères et de cultures itinérantes.

## 3. Le système sylvopastoral

2.09 Les peuples des ZSS qui pratiquent le sylvopastoralisme - Foulbés, Touaregs, Maures et Toubous - élèvent du bétail, des chameaux, des moutons et des chèvres. L'espèce, le sexe et l'âge des animaux

varient selon les groupes ethniques et les individus qui les composent. La plupart se spécialisent plus ou moins dans telle ou telle espèce et occupent des niches écologiques répondant aux besoins de leur troupeau particulier. La plupart des membres de ce groupe sont des éleveurs transhumants, ce qui signifie qu'ils se déplacent avec tout ou partie de leur troupeau durant une partie de l'année, normalement, dans les limites de pâturages bien définis; un groupe dispose généralement de pâturages "attitrés" pour la saison humide comme pour la saison sèche. La transhumance peut être très limitée - il peut s'agir d'un déplacement saisonnier d'une centaine de kilomètres ou même moins mais aussi de circuits presque continus de quatre ou cinq cent kilomètres vers le nord et le sud. Les Foulbés en particulier parcourent de longues distances hors de leur territoire lorsque cela est indispensable pour préserver leurs troupeaux. Les Touaregs et les Maures ont tendance à compter davantage sur des pluies isolées qui attirent les animaux paissant librement dans les pâturages voisins et ils ne se déplacent pas autant que les Foulbés avec leur bétail. Les Toubous, enfin, sont peut-être le moins mobiles de ces groupes.

2.10 La raison impérieuse de ces déplacements annuels est la nécessité de trouver en toutes saisons le fourrage nécessaire aux troupeaux. Pour l'essentiel, le fourrage - herbe des pâturages, jeunes pousses d'arbustes et feuilles d'arbres et résidus des récoltes - est irrégulièrement réparti dans le temps et dans l'espace. Les pasteurs se rassemblent généralement durant la saison humide dans les zones sahélienne et sahélo-saharienne, lorsque les pluies font généralement pousser de l'herbe et entraînent des accumulations d'eau de surface aux confins du désert. Cette abondance d'aliments et d'eau aisément disponibles ne dure que quelques mois - généralement de juillet à septembre/octobre. Par la suite, jusqu'aux prochaines pluies huit ou neuf mois plus tard, les éleveurs dépendent de l'eau des puits pour eux-mêmes et leurs troupeaux. Quelques cours d'eau saisonniers et rivières pérennes fournissent à certains groupes de l'eau pendant des périodes plus longues.

2.11 Dans le cadre de ce système sylvopastoral, les arbres constituent durant la saison sèche une source de fourrage d'une importance critique. Lorsque les pluies cessent, les herbes sèchent et perdent la plupart de leurs éléments nutritifs. Elles fournissent encore l'essentiel des éléments nutritifs indispensables aux ruminants, à l'exception des vitamines, et des protéines et minéraux digestibles (NAS, 1983b:16) que ceux-ci doivent trouver ailleurs, traditionnellement sous la forme de feuilles d'arbres et d'arbustes.

2.12 Autrefois, le mode de faire-valoir des terres reflétait les rapports de force politiques et militaires des différents groupes d'éleveurs. Ceux qui pouvaient s'emparer des points d'eau et des pâturages et les conserver le faisaient, les autres allant s'installer dans des zones sous-exploitées ou vierges. Cependant, au sein du groupe occupant une certaine partie d'une zone de pacage, les pâturages étaient considérés comme une propriété collective réglementée à laquelle tous les troupeaux du groupe avaient accès à condition que les règles en vigueur soient respectées.

#### 4. Caractéristiques communes

2.13 Dans le cadre de la plupart des SPT, la plantation délibérée d'arbres n'est jamais devenue une activité importante dans la mesure où la plupart des régions jouissaient d'un couvert forestier naturel plus que suffisant. La coupe sélective et la gestion de la régénération du couvert forestier naturel ont toutefois abouti à l'existence de peuplements d'essences d'arbres/arbustes de prédilection dans les champs. Certains arbres et arbustes ont également été préservés en formations broussailleuses et ont permis de rendre à nouveau fertile le sol des terres en jachère. Dans le cadre de ces SPT, les hommes protégeaient les arbres, arbustes et broussailles se prêtant à de nombreux usages non limités à l'alimentation des animaux, à la fourniture de matériaux de construction, et de bois de feu et au recyclage des éléments nutritifs. Les fruits, la gomme, le miel et les remèdes qu'elles fournissaient contribuaient autant de raisons de protéger certaines essences. Cette sélection délibérée des plantes a entraîné l'apparition d'un grand nombre d'associations spécifiques et utiles dans toutes les ZSS. L'agriculture sous le couvert d'une forêt/parc est peut être l'exemple le plus manifeste de ce type d'activité.

2.14 La pression démographique le permettant - selon les conditions locales, lorsque la densité était comprise entre 5 et 25 habitants au km<sup>2</sup> (par. 2.21) - les deux systèmes fondés sur l'agriculture comprenaient une phase de jachère forestière durant généralement une décennie ou plus, pour rendre sa fertilité au sol. Les STP intégraient souvent dans le processus de production des mesures de lutte contre l'érosion et de conservation de la fertilité du sol. Parmi celles-ci figuraient, selon le groupe et l'emplacement considéré, des haies vives, des arbres d'ombrage, des cultures irriguées grâce à l'aménagement de terrasses, des digues, des levées de terre, et des retenues et également des cultures intercalaires, le paillage et la préservation de la fertilité des champs grâce au recyclage des éléments nutritifs assuré par les arbres.

2.15 Ces SPT n'étaient pas uniquement des systèmes technologiques. Ils étaient aussi caractérisés par un degré considérable d'autonomie locale. En ce sens, ils étaient basés sur la participation populaire, même s'ils n'étaient pas forcément "démocratiques". En tout cas, ils n'étaient pas caractérisés par un flux de prescriptions du haut vers le bas émanant d'une agrobureaucratie lointaine. Les questions ayant trait à la gestion des ressources n'intéressaient pas les autorités tant que la population locale payait ses impôts, faisait acte d'allégeance et fournissait les soldats qu'on lui demandait. De nouveaux facteurs fortement perturbateurs tels que l'accroissement de la population et des changements au niveau des structures politiques et économiques ont eu récemment pour effet de miner l'autonomie de structures de prise de décision auparavant locales, et de bouleverser des systèmes de production auparavant stables. Dans de nombreuses régions, on peut maintenant se demander si ceux-ci survivront, ou s'ils peuvent être ressuscités.

## B. Capacités d'accueil des systèmes de production traditionnels

2.16 La capacité d'accueil d'un système naturel peut être exprimée en volume de production que peut assurer ce système (pour la consommation des animaux, de la population, etc.) durant une période donnée sans réduire sa capacité à faire vivre de façon continue le nombre maximum d'organismes qu'il peut produire (Webb et Jacobsen, 1982:8). Etant donné que la capacité d'accueil varie en fonction de la technologie, le niveau de celle-ci doit être précisé. La discussion qui suit porte sur les capacités d'accueil des systèmes de production traditionnels tels que ceux qui ont été décrits dans les chapitres qui précèdent.

2.17 Les chiffres relatifs aux capacités d'accueil des ZSS cités dans la présente section ne constituent pas des calculs rigoureux fondés sur des données parfaitement fiables. Il s'agit plutôt d'évaluations effectuées à partir des informations disponibles les plus sérieuses, quoiqu'encore partielles. Ces remarques valent pour les chiffres relatifs à la production agricole, pastorale et forestière. Il s'agit d'estimations de moyennes nationales ou régionales qui dissimulent inévitablement des variations locales considérables intéressant la nature du sol et d'autres facteurs matériels pertinents. En outre, le caractère incertain des pluies dans l'ensemble de la région signifie que toutes les moyennes sont des indicateurs assez médiocres des conditions effectives existant à un endroit donné durant telle ou telle année.

2.18 Malgré le caractère aléatoire de ces données, la Banque juge important de poursuivre et d'affiner les calculs du type de ceux qu'a effectués notamment Mory Keita (FAO:1982). Il en sortira ainsi des données plus fiables et les capacités d'accueil seront calculées de façon plus précise. En fait, des données de ce genre sur la qualité des ressources et les tendances que l'on observe contribueront également à la mise au point de pratiques de gestion des terres et de procédures juridiques plus efficaces. En attendant, les estimations toutes provisoires présentées dans ce rapport clarifient quelque peu les notions préliminaires concernant les capacités d'accueil dans les ZSS. Elles établissent des rapports généraux entre la pression démographique et les ressources renouvelables dans les sous-zones de la région et déterminent les contraintes les plus graves liées aux ressources.

2.19 Les capacités d'accueil dans le cadre des pratiques traditionnelles sont calculées en Annexe 1 pour l'agriculture (Tableau 7), l'élevage (Tableau 8) et la couvert forestier naturel (Tableau 9). Ces estimations très approximatives des "populations supportables" sont comparées aux populations effectives au Tableau 3 ci-dessous. Ces estimations ne tiennent pas compte des ressources en eau exploitables pour des cultures pratiquées selon les systèmes de production traditionnels, c'est-à-dire submersion non contrôlée, cultures de décrue, bas-fonds et nappes d'eau peu profondes, et elles ne prennent pas en compte les ressources locales favorables à l'élevage tels que les riches pâturages de "bourgou", du vaste delta intérieur du Niger ni les pâturages de décrue situés autour du lac Tchad. Il n'a pas été tenu compte non plus de l'obstacle que constitue pour l'élevage la prévalence de la mouche tsé-tsé dans la zone soudano-

guinéenne et même dans certaines parties de la zone soudanienne méridionale. Les capacités d'accueil agricole et pastorale sont calculées en fonction des types d'activité auxquels se prêtent les différents sols d'après les cartes de classification des sols. Ces capacités d'accueil doivent être ajoutées et leur somme est même inférieure à la réalité dans la mesure où les troupeaux paissent non seulement dans les pâturages mais aussi sur les terres en jachère. Il n'en va pas de même pour la capacité d'accueil dans le cas du bois de feu qui n'est pas additive, celle-ci devant être évaluée par rapport à la population totale et non seulement rurale.

1. Populations supportable et effective

2.20 Sur la base des systèmes d'agriculture et d'élevage traditionnels, la population rurale supportable est de 36 millions d'habitants, soit beaucoup plus que la population de 1980 (27 millions d'habitants). Par contre, la population totale supportable sur la base du bois de feu fourni par le couvert forestier naturel n'est que de 21 millions d'habitants, contre une population effective de 31 millions d'habitants en 1980. Bien que ces données ne soient pas d'une précision absolue, ces deux constatations générales correspondent manifestement à une réalité.

2.21 La comparaison entre les populations effective et supportable par zone est compliquée par le fait que les données sont établies sur des bases différentes. Les populations supportables ont été évaluées par zones pluviométriques délimitées par des isohyètes probabilisées à 90 %, tandis que la seule répartition disponible de la population effective (1980) est effectuée sur la base des zones forestières délimitées essentiellement mais non exclusivement en fonction de la pluviométrie. Au Tableau 6 de l'Annexe 1, on s'est efforcé d'ajuster approximativement les données démographiques effectives aux zones à pluviométrie probable. On obtient ainsi les densités de population supportable et effective suivantes :



Tableau 3 : DENSITES DE POPULATION SUPPORTABLE ET EFFECTIVE

Zone	<u>Population soutenable</u>			Population rurale	Population supportable	Population effective
	<u>Agriculture</u>	<u>Elevage</u>	<u>Totale</u>	<u>effective</u>	<u>Bois de feu</u>	<u>totale</u>
	-----Nbre/km <sup>2</sup> -----					
Saharienne	-	0,3	0,3	0,3	-	0,3
Sahélo-saharienne	-	0,3	0,3	2,0	-	2,0
Sahélienne	5,0	2,0	7,0	7,0	<u>1,0</u>	<u>7,0</u>
Sahélo-soudanienne	10,0	5,0	<u>15,0</u>	<u>20,0</u>	<u>10,0</u>	<u>23,0</u>
Soudanienne	15,0	7,0	22,0	17,0	20,0	21,0
Soudano-guinéenne	25,0	10,0	35,0	9,0	20,0	10,0

Trois observations importantes découlent de ces chiffres :

- a) dans toutes les zones, la capacité d'accueil du couvert forestier naturel est inférieure à ce qu'elle est pour les cultures et l'élevage pratiqués selon des méthodes traditionnelles : le couvert forestier naturel est donc la partie la plus vulnérable de l'écosystème. En outre, dans cinq des six zones considérées, la population effective dépasse déjà la population supportable. Le couvert forestier naturel n'est pas seulement vulnérable, il est déjà en voie de disparition.
- b) La densité effective dépasse nettement la densité soutenable dans trois cas (chiffres soulignés), pour le bois de feu, l'agriculture et l'élevage dans la zone sahélo-soudanienne et le bois de feu dans la zone sahélienne. Il s'agit là manifestement des zones les plus dangereusement exposées au phénomène de désertification et celles-ci comprennent certaines sous-zones qui sont encore plus vulnérables (par.1.19 et Annexe 1, Tableau 5). Dans la zone soudanienne également, la densité de population effective atteint déjà le niveau supportable pour le bois de feu et elle l'atteindra bientôt pour l'agriculture et l'élevage. Par contre, dans la zone soudano-guinéenne, la population effective est nettement inférieure à la population supportable.
- c) l'effort de lutte contre la désertification devrait porter essentiellement sur la zone la plus menacée, à savoir l'étroite bande centrale sahélo-soudanienne et non, comme on le suggère parfois, sur la frange désertique. Cependant, dans la bande centrale sahélo-soudanienne, les perspectives de production intensive sont encore plus limitées que dans la zone soudano-guinéenne méridionale. Les quelques projets d'agriculture en sec exécutés par la Banque dans la zone sahélo-soudanienne ont

donné des résultats décevants : le Projet de Siné Saloum, au Sénégal (Crédit 549 et Prêt 1113) a été réévalué mais ultérieurement interrompu; le Projet OACV du Mali (Crédit 491) a débouché sur un projet relais "pilote"; et le Projet de Dosso, Niger (Crédit 987) est sur le point d'être interrompu. Par contre, dans la zone soudano-guinéenne relativement sous-peuplée, où l'on pourrait considérer qu'il n'est pas urgent d'intensifier les cultures, il existe indiscutablement des possibilités de production intensive rentables et les résultats des projets sont satisfaisants. La lutte contre la désertification devrait donc revêtir un double aspect, c'est-à-dire porter d'abord sur la bande centrale proprement dite, où il conviendrait, d'une part, de prendre des mesures spécifiques de lutte contre la désertification et d'autre part de pratiquer le peu de techniques d'intensification susceptibles d'être rentables et, ensuite, sur la zone soudano-guinéenne où l'on pourrait encourager l'installation de populations venues de la bande centrale.

C. Pressions auxquelles sont soumis les systèmes de production traditionnels.

2.22 En 1920, le régime colonial s'était consolidé dans l'ensemble des ZSS, ce qui, sur le plan politique, a ouvert la voie à plusieurs changements lents mais fondamentaux qui devaient modifier par la suite l'environnement local. A la différence des trois siècles précédents, l'ère coloniale et le quart de siècle qui a suivi l'accession des pays des ZSS à l'indépendance en 1960 ont été caractérisés par peu d'activités guerrières et des échanges commerciaux guère perturbés. Les 70 dernières années ont été marquées au contraire par une plus grande sécurité et une circulation plus intense des personnes dans toute la région mais avant tout par une amélioration des services médicaux qui a entraîné une très forte croissance démographique. D'autres changements également ont soumis les SPT à des pressions croissantes.

2.23 La monétarisation croissante de l'économie a entraîné des changements marqués au niveau des institutions sociales. La famille élargie en particulier - constituant traditionnellement la principale unité de production - a été soumise à des pressions internes. Les jeunes hommes se sont rendu compte qu'ils pouvaient subvenir à leurs besoins, payer leurs impôts et avoir encore des fonds de reste à des fins personnelles (dotes, etc.) s'ils pouvaient acquérir des terres pour y pratiquer des cultures vivrières et de rapport. A défaut, dans les plantations arborées agro-industrielles, de la côte, les régions arachidières et les grandes villes, ils pouvaient souvent trouver des emplois relativement lucratifs. Cela a entamé l'autorité exercée par les chefs des familles élargies. Les jeunes hommes ont exigé d'hériter des terres et lorsqu'ils n'y sont pas parvenus, certains se sont installés sur de nouvelles terres et d'autres sont devenus des migrants. Les mécanismes réglementant auparavant l'utilisation des terres et des ressources ont de ce fait cessé de jouer. Un mode d'exploitation non réglementé s'est progressivement substituée aux pratiques traditionnelles régissant la conservation des sols, des pâturages, des arbres et des eaux. La période anormalement humide de 1950 à

1965 qui a été enregistrée dans une bonne partie des ZSS a dissimulé les premiers effets de ces changements. Grâce à des pluies abondantes, des terres récemment défrichées et fertiles ont donné de bonnes récoltes même dans des régions qui auraient normalement été considérées comme marginales. La sécheresse de 1968 à 1973 a mis en lumière les effets de ces changements, aussi bien dans les zones marginales que dans la bande centrale des ZSS. Les structures de la famille élargie et ses pratiques de gestion prudente des ressources se sont en partie effondrées et l'autorité des collectivités locales, qui auraient pu éventuellement prendre des mesures politiques pour lutter contre la mauvaise exploitation des ressources si les structures familiales n'y avaient pas suffi, a été de plus en plus battue en brèche.

2.24 L'autorité politique de plus en plus centralisée a également mis en cause la capacité des organismes locaux de décision à gérer leur environnement. En outre, depuis l'indépendance, on s'est efforcé de maintenir l'ordre dans les limites des territoires nationaux en exerçant un contrôle strict sur toutes les organisations locales, parfois en lançant de nouvelles organisations comme des coopératives pour contester les autorités traditionnelles. Tout cela a entraîné une certaine confusion et puis une attitude passive vis-à-vis des activités collectives locales qui sont si souvent indispensables à une saine gestion des ressources. Les obstacles à des initiatives véritablement locales en matière d'organisation sont devenus écrasants. Un animateur politique local désireux de promouvoir la gestion des pâturages au niveau du village doit en général demander l'autorisation préalable du Ministère pour créer une organisation bénévole. Une fois créée, celle-ci ne peut généralement pas, sans une législation spéciale, établir de règlement applicable à l'utilisation des pâturages ni lever des redevances pour sa mise en oeuvre. Une personne désireuse de créer une organisation conclura que les efforts visant à faire appel à l'initiative locale pour gérer les pâturages sont vains. De même, le code forestier de 1935 indique les essences protégées même sur les terres non domaniales et interdit leur coupe sans l'autorisation d'un forestier; les personnes désireuses d'en planter doivent obtenir qu'il soit fait exception au code pour avoir le droit d'exploiter eux-mêmes les arbres qu'ils ont plantés. Il en coûte tellement de s'organiser que cela dissuade les populations locales d'envisager une forme quelconque de participation à la gestion des ressources locales renouvelables. La situation n'est guère meilleure pour l'initiative individuelle du fait que son succès dépend souvent, sous une forme ou sous une autre, du soutien de la collectivité.

2.25 Des politiques économiques favorisant de plus en plus les villes encouragent la fourniture de produits alimentaires et de combustibles bon marché aux consommateurs urbains. En dehors de leurs effets négatifs globaux, ces politiques économiques ont également contribué au processus de désertification. Dans la mesure où le bas niveau des prix à la production a découragé une production plus intensive et où le comportement imprévisible des organismes parapublics a accru les risques courus par les paysans, on a encouragé le défrichement de terres pour accroître la production extensive, et/ou le raccourcissement des périodes de jachère. C'est cependant dans le domaine des prix du bois de feu que les politiques économiques ont fait sentir le plus directement leurs effets. Les redevances

à payer pour obtenir un permis d'exploitation et de transport de bois sont restées pratiquement inchangées depuis l'ère coloniale alors que pendant le même temps, les prix pratiqués sur le marché du bois de feu et de service connaissaient une très forte hausse. Ces prix se sont accrus en termes réels de 5 % par an au cours de la dernière décennie. En ne relevant pas la redevance d'exploitation par arbre - pour qu'elle corresponde mieux au coût de la plantation d'arbres - on a tout simplement encouragé la destruction du couvert forestier naturel et découragé les investissements nécessaires pour replanter en arbres et l'on a en outre laissé passer une occasion de financer les services forestiers nationaux mal équipés.

2.26 La population rurale s'accroissant d'environ 2 % par an et en raison des perspectives limitées d'intensification des cultures, et des faibles incitations données en ce sens, la zone cultivée s'est étendue et le principe de base des SPT agricoles - à savoir des périodes de jachère suffisantes - a été attaqué. En fait, les gains de production enregistrés au cours des deux dernières décennies sont dus essentiellement à l'extension de la surface cultivée. Les progrès réalisés au niveau des rendements l'ont été essentiellement dans la zone soudano-guinéenne. Dans la zone sahélo-soudanienne, il en résulte que les terres sont surexploitées et que les rendements ont tendance à baisser, notamment dans le bassin arachidier du Sénégal, sur le plateau central Mossi en Burkina et dans une grande partie du Niger (CILLS, 1983). Dans ces régions, les systèmes de production traditionnels ne fonctionnent plus en ce sens qu'ils n'assurent plus de rendements soutenus d'autant que l'on n'a pas procédé en contrepartie à l'adoption généralisée de nouvelles techniques susceptibles d'assurer des rendements soutenus.

### III. ACTIVITES DE DEVELOPPEMENT PASSEES

#### A. Activités dans le secteur agricole

3.01 Au cours de la période coloniale, la plupart des efforts déployés dans le domaine agricole ont porté essentiellement sur les cultures de rapport annuelles, essentiellement l'arachide et le coton. Les Français ont créé des centres de recherche (tels que l'IRAT et l'IRCT ainsi qu'un réseau d'organismes publics chargés de la distribution et de la commercialisation des intrants ("Sociétés de prévoyance", "coopératives", etc.) à l'appui des programmes nationaux de cultures de rapport. Des efforts ont également été consentis pour mettre en oeuvre de vastes programmes de production intensive et de réinstallation tel que l'ambitieux programme arachidier de Kaffrine (Sénégal) et l'aménagement de vastes zones irriguées le long du Niger et du Sénégal (Office du Niger, aménagement de la vallée du Sénégal), destinés à l'origine à la culture du coton (par. 3.04).

3.02 En mettant en oeuvre ces programmes nationaux et locaux, on s'est heurté à un certain nombre de problèmes techniques et socio-économiques, tel qu'une connaissance insuffisante du milieu, une méconnaissance des besoins des paysans et le niveau élevé des coûts de production. Aussi, à l'époque de l'accession à l'indépendance des pays des ZSS, on s'est écarté du principe d'une seule culture vivrière annuelle pour entreprendre des projets de développement agricole prévoyant la fourniture de services de vulgarisation, d'intrants, de services de crédits et de commercialisation, souvent dans le cadre de structures de soutien élaboré (offices régionaux de développement rural, centres d'expansion ruraux, etc.). Ces projets visaient à fournir aux paysans tout ce dont ils avaient besoin pour leurs cultures aussi bien de rapport que vivrières. Ils reposaient essentiellement sur des techniques d'agriculture plus intensive caractérisées notamment par l'utilisation d'engrais, de matériel amélioré et de la traction animale. Cette orientation dans le sens du développement agricole a évolué ultérieurement dans les années 60 pour céder la place à une approche englobant d'autres besoins ruraux (routes de desserte, approvisionnement en eau, alphabétisation fonctionnelle et soins de santé par exemple). Ces "projets de développement rural intégré" avaient un objectif plus large consistant à élever le niveau de vie des populations rurales.

3.03 Les résultats de ces projets de développement rural, intégré ou non, sont très variables. Bien qu'ayant par définition un caractère très large et incluant souvent des éléments "élevage" et "foresterie" dans les années 70, ceux-ci mettaient néanmoins l'accent sur la production agricole. Pourtant, les systèmes de production agricole existants mais soumis à des contraintes croissantes étaient effectivement des systèmes incluant les cultures, les animaux et les arbres. Dans la pratique, les éléments "élevage" et "foresterie" des projets étaient généralement exécutés par des organismes distincts, n'ayant que peu ou pas de liaison sur le terrain avec l'organisme agricole chef de file. C'est ainsi que dans la zone sahélo-soudanienne en particulier, cette approche sectorielle du problème des systèmes de production agricole n'a permis ni d'améliorer ces systèmes, ni même réaliser des progrès sensibles dans le secteur.

3.04 Les investissements consacrés à l'irrigation contrôlée ont donné des résultats mitigés. L'énorme potentiel des ZSS sur le plan de l'irrigation - la superficie des terres irrigables pourrait, en effet, atteindre 3 millions d'hectares - est reconnu depuis longtemps, comme en témoigne le démarrage du projet de l'Office du Niger au Mali dès les années 30. Jusqu'à la fin des années 60, les investissements consacrés à l'irrigation étaient concentrés sur de grands périmètres de quelques milliers d'hectares, puis on a commencé à consacrer des investissements publics à des petits périmètres, c'est-à-dire des unités d'une vingtaine d'hectares, irriguées au moyen d'une seule petite pompe, ou de quelques centaines d'hectares. Les résultats obtenus sur les vastes périmètres ont été médiocres et le fait qu'ils n'ont plus en plus besoin d'être remis en état prouve qu'ils n'ont pas été bien gérés. Les résultats ont été bien meilleurs pour les petits périmètres, en grande partie parce qu'ils étaient conçus - et les paysans avaient les capacités voulues pour cela - de façon à intégrer l'exploitation des petites parcelles irriguées dans les activités de culture en sec et d'élevage existantes. Les possibilités d'investissement dans les petits périmètres sont toutefois assez limitées du fait qu'il faut respecter des critères rigoureux au niveau des sites. Par contre, l'irrigation sur une grande échelle offre d'immenses possibilités, qui ne pourront toutefois être exploitées que lorsque les résultats obtenus sur les grands périmètres existants se seront sensiblement améliorés.

#### B. Activités dans le secteur de l'élevage

3.05 Les structures sociales traditionnelles dans les zones pastorales ont connu une profonde évolution depuis le début de l'ère coloniale. Depuis qu'elles ont cessé d'entretenir des relations de type féodal qu'elles avaient avec les paysans qui se pliaient à leur autorité, les sociétés pastorales ont perdu une grande partie de leur influence et par là même, le contrôle qu'elles exerçaient sur l'accès à la terre. La période de pluviométrie relativement abondante allant de 1950 à 1965 a encouragé les paysans du nord de la région soudanienne septentrionale et du sud de la région sahéenne à s'installer sur des terres arables marginales de la zone sahéenne et il n'a guère été possible de les en empêcher même là où, comme au Niger, une zone pastorale exclusive avait été officiellement instituée. Les pasteurs ont ainsi été contraints de retourner sur les terres pastorales plus fragiles du nord du Sahel.

3.06 A partir des années 20, des vétérinaires (qui ont été les premiers techniciens à intervenir en Afrique occidentale) ont assuré des services de vaccination, ce qui a eu pour effet d'accroître la taille des troupeaux et de faire peser la menace d'un surpâturage sur ces terres pastorales fragiles. La plupart des projets d'élevage exécutés au cours des trois dernières décennies ont mis l'accent sur la santé animale et l'approvisionnement en eau à des fins d'élevage, essentiellement sous la forme de puits à ciel ouvert à large ouverture, mais aussi de puits tubulaires profonds utilisant des moyens d'exhaure mécaniques. Ces nouveaux puits ont à chaque fois été aménagés en tant qu'installations publiques et donc accessibles à tous, ce qui a réduit la portée des règles traditionnelles régissant l'accès aux pâturages, sur lequel les propriétaires des puits

avaient un droit de regard. Même aujourd'hui, les puits publics sont encore construits sans consultation préalable avec la population locale et ils sont souvent aménagés dans des zones où l'on estime à tort que les pâturages sont relativement abondants. Les résultats en ont été un accroissement de la taille des troupeaux, une extension des cultures au détriment des pâturages et un recul des pratiques traditionnelles de gestion des pâturages.

### C. Activités dans le secteur forestier

3.07 Les premiers services forestiers ont été créés dans les années 30 et jusqu'à une date récente, leur principale activité consistait à délimiter des réserves forestières et de faune et y faire respecter certains règlements. Ces réserves ont été créées essentiellement dans la zone soudano-guinéenne, c'est-à-dire là où les terres étaient relativement abondantes, et en particulier où des maladies telles que l'onchocercose et la maladie du sommeil limitaient les possibilités d'implantation humaine.

3.08 Au cours de la dernière décennie, plusieurs projets pilotes de reboisement ont été lancés, surtout dans la zone sahélo-soudanienne où le couvert forestier naturel s'épuise le plus rapidement. Bien qu'aucun inventaire n'ait encore été fait, il est déjà manifeste que les résultats obtenus sont décevants, notamment parce que l'on a utilisé des techniques mises au point dans la zone soudano-guinéenne. En fait, on n'a effectué que très peu de recherches sur les zones plus sèches et il n'existe actuellement aucun programme technique véritablement adapté aux dures conditions de la zone sahélo-soudanienne ou les régions situées plus au nord.

3.09 Au cours des dernières années, on a entrepris des travaux sur la gestion du couvert forestier naturel ainsi que les mesures susceptibles de favoriser la régénération naturelle sur place et les plantations au niveau des communautés et des familles. Bien qu'il soit trop tôt pour en tirer des conclusions, les premiers résultats obtenus font apparaître une rentabilité inférieure aux prévisions.

3.10 Les services forestiers existent depuis longtemps mais ils restent peu développés dans les pays des ZSS. La foresterie semble être un secteur non prioritaire et c'est la raison pour laquelle des fonds budgétaires ne lui sont que chichement accordés. Cet état de choses peut cependant changer comme en témoignent les conférences qui ont récemment eu lieu au Niger et au Sénégal. D'autres attitudes doivent également changer car on constate chez les forestiers une nette préférence pour les essences exotiques donnant du bois plutôt que pour les essences locales à usages multiples auxquelles on n'a prêté jusqu'à maintenant que trop peu d'attention. En outre, il apparaît de plus en plus clairement que les paysans sont rarement conscients du fait qu'ils doivent planter des arbres davantage pour obtenir du bois que tous les autres produits forestiers dont ils ont besoin.

décideurs les mieux informés sont les fermiers et les pastoralistes eux-mêmes. Ceux qui planifient les actions de développement, comme ceux qui les exécutent, doivent être prêts à s'adapter à l'évolution des conditions locales. Pareille démarche exige des connaissances que seuls les participants eux-mêmes peuvent fournir, aussi faut-il trouver moyen de donner, ou de rendre, la possibilité de s'exprimer à ceux qui seront les vrais bénéficiaires de ces actions. Aux premiers stades de la conception de ces activités, on pourrait utilement faire appel aux enseignants et aux étudiants des universités et même des établissements secondaires pour obtenir les points de vue des fermiers et des pastoralistes. A mesure que la conception se précise, ainsi que pendant l'exécution d'une action, il faut qu'il existe des organisations locales capables d'orienter la gestion des ressources en prenant leurs décisions à la majorité, mais pas nécessairement à l'unanimité. La plupart des activités de gestion des ressources exigeront à la fois une action collective et le respect par les individus de certaines règles. Cependant, des obstacles juridiques empêchent souvent de donner à ces organisations le pouvoir de percevoir des redevances et de faire appliquer leurs décisions. Par conséquent, là encore, les actions de développement donneront de meilleurs résultats si ceux qui sont chargés de les concevoir et de les exécuter se mettent à l'écoute des futurs participants, s'ils les aident à s'organiser, et s'ils interviennent par l'entremise d'organisations locales capables d'organiser une action collective.

4.05 Une approche répondant aux trois critères exposés ci-dessus devrait forcément être centrée, plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, sur la recherche des améliorations qui pourraient être apportées aux systèmes de production existants. Il y a longtemps que les Dogons au Mali, les Kurumbas au nord du Burkina, les Sérères au Sénégal, et d'autres encore appliquent certaines mesures élémentaires de protection contre l'érosion (Gallais et Siddikou : 15-17; Marchal, 1982 : II, 433-45; Raulin : 25-38; Dongmo, J.-L.; Péliissier et Diarra : 44-46; Péliissier, 1979 : 1-8). Ces pratiques locales, si elles étaient mieux connues, pourraient donner une idée des améliorations à apporter aux systèmes pratiqués dans d'autres régions. Cependant, pour ce qui est de leur application, on ne devrait pas tenter d'agir de façon globale, sauf dans les rares cas où il existe une bonne coordination entre les divers organismes concernés; néanmoins, l'approche devrait toujours être participative. Pourvu que la conception soit globale, son exécution par l'entremise d'agences séparées et sectorielles sera préférable, pour des raisons purement pratiques, à des tentatives d'action intégrée.

#### B. Définition des actions en fonction de la capacité d'accueil

4.06 Pour précaire que soit la base de données, la connaissance du rapport entre la population effective et celle que peuvent faire vivre les systèmes de production traditionnels est un instrument utile pour évaluer les diverses actions possibles. Ces rapports (voir le paragraphe 2.21) montrent que pour le bois de feu, le chiffre effectif de la population est partout supérieur au chiffre soutenable, sauf dans la zone soudano-guinéenne. Pour les productions végétales et animales, les rapports



avaient un droit de regard. Même aujourd'hui, les puits publics sont encore construits sans consultation préalable avec la population locale et ils sont souvent aménagés dans des zones où l'on estime à tort que les pâturages sont relativement abondants. Les résultats en ont été un accroissement de la taille des troupeaux, une extension des cultures au détriment des pâturages et un recul des pratiques traditionnelles de gestion des pâturages.

### C. Activités dans le secteur forestier

3.07 Les premiers services forestiers ont été créés dans les années 30 et jusqu'à une date récente, leur principale activité consistait à délimiter des réserves forestières et de faune et y faire respecter certains règlements. Ces réserves ont été créées essentiellement dans la zone soudano-guinéenne, c'est-à-dire là où les terres étaient relativement abondantes, et en particulier où des maladies telles que l'onchocercose et la maladie du sommeil limitaient les possibilités d'implantation humaine.

3.08 Au cours de la dernière décennie, plusieurs projets pilotes de reboisement ont été lancés, surtout dans la zone sahélo-soudanienne où le couvert forestier naturel s'épuise le plus rapidement. Bien qu'aucun inventaire n'ait encore été fait, il est déjà manifeste que les résultats obtenus sont décevants, notamment parce que l'on a utilisé des techniques mises au point dans la zone soudano-guinéenne. En fait, on n'a effectué que très peu de recherches sur les zones plus sèches et il n'existe actuellement aucun programme technique véritablement adapté aux dures conditions de la zone sahélo-soudanienne ou les régions situées plus au nord.

3.09 Au cours des dernières années, on a entrepris des travaux sur la gestion du couvert forestier naturel ainsi que les mesures susceptibles de favoriser la régénération naturelle sur place et les plantations au niveau des communautés et des familles. Bien qu'il soit trop tôt pour en tirer des conclusions, les premiers résultats obtenus font apparaître une rentabilité inférieure aux prévisions.

3.10 Les services forestiers existent depuis longtemps mais ils restent peu développés dans les pays des ZSS. La foresterie semble être un secteur non prioritaire et c'est la raison pour laquelle des fonds budgétaires ne lui sont que chichement accordés. Cet état de choses peut cependant changer comme en témoignent les conférences qui ont récemment eu lieu au Niger et au Sénégal. D'autres attitudes doivent également changer car on constate chez les forestiers une nette préférence pour les essences exotiques donnant du bois plutôt que pour les essences locales à usages multiples auxquelles on n'a prêté jusqu'à maintenant que trop peu d'attention. En outre, il apparaît de plus en plus clairement que les paysans sont rarement conscients du fait qu'ils doivent planter des arbres davantage pour obtenir du bois que tous les autres produits forestiers dont ils ont besoin.

D. Insuffisances communes aux activités de développement

3.11 Bien que les efforts de développement aient été organisés secteur par secteur - agriculture, élevage ou foresterie - ils sont néanmoins caractérisés par certaines insuffisances communes. C'est ainsi que les planificateurs ont souvent mal compris la logique des systèmes de production traditionnels et ont par conséquent péché par optimisme en ce qui concerne les améliorations à y apporter, et sous-estimé les conséquences néfastes des améliorations projetées. Ils semblent avoir négligé l'importance capitale de la variabilité pluviométrique et du principe consistant à éviter les risques, qui caractérise tous les systèmes de production traditionnels des ZSS. Il est à présent généralement reconnu que les SPT sont fondés sur le "scénario le plus pessimiste" et visent à minimiser les risques. Par contre, la plupart des projets ont eu tendance à être conçus sur la base de moyennes. Il s'ensuit que les projets ont souvent incorporé des hypothèses exagérément optimistes non compatibles avec les préoccupations de la population locale s'efforçant de survivre dans un environnement difficile. Cette incompatibilité n'a pas été aussi sérieuse dans la zone soudano-guinéenne parce que les pluies y sont moins aléatoires et c'est précisément dans cette zone que les succès les plus notables ont été enregistrés.

3.12 L'une des raisons pour lesquelles les SPT n'ont pas été compris est le fait que ceux qui les pratiquent ont rarement été consultés. En fait, la non-participation des bénéficiaires supposés a été une autre lacune commune aux activités de développement. En général, les intéressés ne sont guère associés au processus de planification et la conception des projets s'en ressent. Par ailleurs, on ne leur a pas demandé régulièrement leur avis, ni pris des mesures en conséquence au cours de l'exécution des projets. Le veill adage, selon lequel "ceux qui ne savent pas dire non n'ont pas leur mot à dire", s'applique ici.

3.13 Une troisième lacune fréquente a été la sous-estimation a) des insuffisances des organismes existants en matière de gestion et/ou des problèmes que posait la création de nouveaux organismes, et b) des atouts dont disposaient encore les organismes locaux. En fait, on ne s'est guère efforcé de se renseigner sur les modes d'organisation, les capacités et les limites des organismes locaux, particulièrement là où existaient des coopératives, étant donné qu'on supposait souvent qu'il s'agissait de la même chose. Plus récemment toutefois, le mécontentement suscité par les "agrobureaucratices" a entraîné un regain d'intérêt pour les groupes locaux en tant que responsables des ventes au détail d'intrants, de la gestion du crédit et de l'organisation de la commercialisation primaire. Appuyées par des campagnes d'alphabétisation des adultes, de nombreuses initiatives prometteuses ont été prises.

#### IV. ELEMENTS D'UNE STRATEGIE VISANT UNE MEILLEURE GESTION DES RESSOURCES

##### A. Observations générales

4.01 L'évaluation des risques de désertification en fonction de la capacité d'accueil fait ressortir d'importantes différences entre les diverses zones (par. 2.21), ainsi qu'à l'intérieur de chaque zone. Néanmoins trois observations générales s'appliquent à tous les cas : le schéma de développement devrait a) être multisectoriel; b) prendre en compte le scénario le plus pessimiste; et c) reposer sur la participation des populations locales. Bien que ces observations puissent paraître élémentaires, il est étonnant de constater qu'elles sont en fait bien plus souvent ignorées que mises en pratique.

4.02 S'il est nécessaire d'adopter une approche multisectorielle au stade de la conception, la première raison en est l'extrême complexité du problème que pose la gestion des ressources vulnérables des ZSS. En deuxième lieu, les recherches sur le terrain ont clairement montré que c'est ainsi que les populations des ZSS envisagent la gestion des ressources naturelles dont elles dépendent. Les agrosylviculteurs sont tout à fait conscients que les arbres contribuent à la reconstitution des jachères forestières, à la protection et à la fertilisation de leurs champs et qu'ils leur fournissent certains produits forestiers de cueillette, ainsi que du bois de feu et de service. Pour mettre l'accent sur une utilisation des sols diversifiée, il faudra souvent accepter des compromis qui impliqueront peut-être une certaine perte de productivité à court terme au profit d'une production plus durable. Les actions de développement déboucheront sur de meilleurs résultats si elles sont fondées sur une approche multisectorielle et cette démarche permettra également d'appeler l'attention sur l'hétérogénéité de régions que l'on a souvent tendance à considérer comme homogènes.

4.03 Il est également nécessaire au stade de la conception de prendre en compte le scénario le plus pessimiste dans l'évaluation des innovations techniques, puisque la capacité du système de production à résister aux effets de la sécheresse est l'une des principales préoccupations des populations des ZSS. Si l'on prévoit un rapport de 2 à 1 entre les avantages et les coûts pour les années "moyennes", cette perspective peut se révéler insuffisamment attrayante, face à la probabilité de mauvaises années. Les paysans accepteront plus facilement d'employer des engrais s'ils peuvent les épandre en surface, après la mise en place des cultures, que s'il s'agit d'une fumure de fond à appliquer avant la plantation. Même dans le cas de l'irrigation, qui est loin d'être sans risque s'il faut utiliser des pompes mécaniques, ils n'adopteront des techniques plus coûteuses qu'après avoir évalué les risques de pannes et les conséquences de réparations tardives sur le volume des récoltes. Là encore, les actions de développement donneront de meilleurs résultats si l'on a tenu compte, dans leur conception, du scénario le plus pessimiste.

4.04 L'approche doit être participative, au stade de la conception comme à celui de l'exécution, d'abord parce que l'approche qui consiste à imposer des prescriptions "d'en haut" a échoué, et ensuite parce que les circonstances locales varient énormément selon le lieu et le moment. Les

décideurs les mieux informés sont les fermiers et les pastoralistes eux-mêmes. Ceux qui planifient les actions de développement, comme ceux qui les exécutent, doivent être prêts à s'adapter à l'évolution des conditions locales. Pareille démarche exige des connaissances que seuls les participants eux-mêmes peuvent fournir, aussi faut-il trouver moyen de donner, ou de rendre, la possibilité de s'exprimer à ceux qui seront les vrais bénéficiaires de ces actions. Aux premiers stades de la conception de ces activités, on pourrait utilement faire appel aux enseignants et aux étudiants des universités et même des établissements secondaires pour obtenir les points de vue des fermiers et des pastoralistes. A mesure que la conception se précise, ainsi que pendant l'exécution d'une action, il faut qu'il existe des organisations locales capables d'orienter la gestion des ressources en prenant leurs décisions à la majorité, mais pas nécessairement à l'unanimité. La plupart des activités de gestion des ressources exigeront à la fois une action collective et le respect par les individus de certaines règles. Cependant, des obstacles juridiques empêchent souvent de donner à ces organisations le pouvoir de percevoir des redevances et de faire appliquer leurs décisions. Par conséquent, là encore, les actions de développement donneront de meilleurs résultats si ceux qui sont chargés de les concevoir et de les exécuter se mettent à l'écoute des futurs participants, s'ils les aident à s'organiser, et s'ils interviennent par l'entremise d'organisations locales capables d'organiser une action collective.

4.05 Une approche répondant aux trois critères exposés ci-dessus devrait forcément être centrée, plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, sur la recherche des améliorations qui pourraient être apportées aux systèmes de production existants. Il y a longtemps que les Dogons au Mali, les Kurumbas au nord du Burkina, les Sérères au Sénégal, et d'autres encore appliquent certaines mesures élémentaires de protection contre l'érosion (Gallais et Siddikou : 15-17; Marchal, 1982 : II, 433-45; Raulin : 25-38; Dongmo, J.-L.; Péliissier et Diarra : 44-46; Péliissier, 1979 : 1-8). Ces pratiques locales, si elles étaient mieux connues, pourraient donner une idée des améliorations à apporter aux systèmes pratiqués dans d'autres régions. Cependant, pour ce qui est de leur application, on ne devrait pas tenter d'agir de façon globale, sauf dans les rares cas où il existe une bonne coordination entre les divers organismes concernés; néanmoins, l'approche devrait toujours être participative. Pourvu que la conception soit globale, son exécution par l'entremise d'agences séparées et sectorielles sera préférable, pour des raisons purement pratiques, à des tentatives d'action intégrée.

#### B. Définition des actions en fonction de la capacité d'accueil

4.06 Pour précaire que soit la base de données, la connaissance du rapport entre la population effective et celle que peuvent faire vivre les systèmes de production traditionnels est un instrument utile pour évaluer les diverses actions possibles. Ces rapports (voir le paragraphe 2.21) montrent que pour le bois de feu, le chiffre effectif de la population est partout supérieur au chiffre soutenable, sauf dans la zone soudano-guinéenne. Pour les productions végétales et animales, les rapports

varient davantage d'une zone à l'autre, comme l'indique le tableau ci-après :

Tableau 4 : RAPPORT ENTRE LE CHIFFRE EFFECTIF DE LA POPULATION RURALE (PR )  
ET LA CAPACITE D'ACCUEIL (CA) PAR ZONE

<u>Rapport</u>	<u>Zones</u>
PR CA	Zones soudano-guinéenne, soudanienne, saharienne, et certaines parties des zones sahélo-saharienne et sahélienne
PR légèrement CA	Zones sahélienne, sahélo-saharienne, et certaines parties de la zone soudanienne
PR largement CA	Zones sahélo-soudanienne, et certaines parties des zones soudanienne et sahélienne

Dans les paragraphes qui suivent, l'analyse est subdivisée en trois parties, selon le rapport existant entre la PR et la CA, mais il est important de se souvenir que le potentiel de production, comme la fiabilité de la pluviométrie, diminue à mesure que l'on va vers le nord. Bien que la CA ne soit pas un concept statique, il est important de se souvenir aussi que la zone soudano-guinéenne est la seule où il existe la possibilité d'augmenter la CA.

1. Régions où la population rurale ne dépasse pas la capacité d'accueil

4.07 Pour celles de ces régions qui se trouvent dans le sud, il y a tout à gagner à accroître la population. Non seulement la CA offerte par les systèmes traditionnels de production n'est pas entièrement utilisée, mais il existe aussi de très bonnes possibilités de l'accroître par l'emploi de méthodes plus intensives. Cependant, dans le nord, pour préserver les ressources renouvelables, l'approche la plus efficace sera de recourir aux systèmes de production traditionnels et de renforcer les organisations locales. Dans ce cas, il sera nécessaire de porter la plus grande attention aux éventuels effets déstabilisateurs des investissements envisagés, en particulier pour ce qui est de l'approvisionnement en eau des zones pastorales. Il faudra aussi veiller à ne pas saper l'autorité des organisations locales existantes et, pour cela, il faudra peut-être officialiser le statut juridique de certains groupes actuellement investis de pouvoirs informels. Bien qu'en l'état actuel des connaissances, les possibilités d'accroître effectivement la capacité d'accueil soient négligeables, il vaudrait la peine d'envisager les deux options suivantes :

- a) Amélioration des jachères forestières. Les jachères ont pour principal objectif de faciliter une régénération naturelle aussi rapide que possible, à la fois pour protéger les sols nus contre l'érosion et pour rétablir leur fertilité. C'est au cours des cinq premières années que les effets sur la fertilité sont le plus prononcés (Gorse, BDPA, 1973). Si l'on pouvait raccourcir

cette période en mettant en place une couverture végétale (ré-ensemencement en graminées et légumineuses), il en résulterait un accroissement de la capacité d'accueil.

- b) Forêts-parcs. Les systèmes de production traditionnels comportent souvent le maintien d'un certain nombre d'arbres dans les champs afin de protéger les cultures et ce système pourrait être rendu plus productif par la (ré)introduction d'essences non envahissantes et à usages multiples comme l'Acacia albida.

Au coeur de la ZSS également, il existe peut-être encore des endroits où la population rurale n'excède pas la capacité d'accueil, et où une augmentation de la population est donc envisageable. Cette augmentation pourrait provenir de la croissance naturelle de la population résidente, ou même de l'immigration, mais on se heurterait sans doute bientôt à des limites. Dans de telles zones, il n'a pas été démontré en tout cas qu'on peut effectivement augmenter la capacité d'accueil. D'ailleurs, il y a probablement de bonnes raisons (qui méritent d'être étudiées si elles ne sont pas évidentes) pour lesquelles la population rurale est en dessous de la CA dans certains endroits d'une zone autrement densément peuplée, surtout lorsque les émigrants s'en vont loin dans la zone soudano-guinéenne et non pas vers les endroits tout proches et relativement peu peuplés de la ZSS. Il peut y avoir des cas où l'investissement public dans l'approvisionnement en eau de nappes profondes pourrait permettre une augmentation de la population, mais de tels cas sont probablement peu nombreux.

4.08 Les plantations forestières sont envisageables chaque fois que la population rurale ne dépasse pas la capacité d'accueil, mais, dans la pratique, les possibilités sont extrêmement limitées, du fait que plusieurs conditions doivent être remplies. En outre, pour ce qui est du nord, on n'a pas encore mis au point de propositions techniques viables. En ce qui concerne le sud, les trois conditions à remplir sont les suivantes : a) les frais de transport entre les plantations et les centres de consommation doivent être acceptables; b) la qualité des sols doit être à tout le moins moyenne (mais la pauvreté des sols peut justement être la raison pour laquelle certaines zones sont peu peuplées); et c) les plantations doivent avoir été approuvées par la population du voisinage pour éviter le risque de réactions coûteuses, comme des incendies "accidentels". Cette approbation peut être acquise par la création d'emplois liés aux plantations ou rendue inévitable par l'application de strictes mesures de surveillance, mais ces deux solutions comportent l'une et l'autre des coûts considérables.

2. Régions où la population rurale excède légèrement la capacité d'accueil

4.09 Dans ces régions où le principal facteur limitant n'est plus la terre mais le travail, il sera plus profitable d'intensifier la production. Cependant, les zones pluviométriques dans lesquelles se trouvent ces régions n'ont pas un potentiel élevé et les données disponibles

laissent penser que l'utilisation d'intrants à acheter n'est pas suffisamment rentable par rapport au raccourcissement de la jachère. Cette situation pourrait se modifier lorsque les ressources se feront encore plus rares (mais voir le paragraphe 4.10). Dans l'intervalle, il est futile d'engager les paysans à intensifier leur production et "l'agrobureaucratie" qui en résulte est une source de gaspillage. S'il est impossible d'accroître la capacité d'accueil, on pourrait à tout le moins tenter d'enrayer sa diminution par divers moyens :

- a) amélioration des jachères forestières, dans la mesure où il en existe encore, comme indiqué au paragraphe 4.07 (a);
- b) aménagement de banquettes et de terrasses en pierres;
- c) culture d'engrais verts et emploi de fumier;
- d) amélioration des puits et des réseaux de puits pour faciliter l'utilisation des pâturages sous-exploités de saison sèche, à condition que ces aménagements soient conjugués à l'application de systèmes de contrôle du pâturage gérés à l'échelon local;
- e) actions collectives de foresterie rurale pour encourager le développement des forêts-parcs, comme indiqué au paragraphe 4.07 (b), mais aussi des haies vives;
- f) révision des codes forestiers pour en éliminer les éléments décourageant la plantation des essences actuellement protégées; et
- g) gestion participative du couvert forestier naturel pour qu'il y ait complémentarité plutôt que concurrence entre les diverses utilisations possibles de ces ressources; il s'agirait notamment d'en organiser l'exploitation (par abattage, par étêtage, recépage ou élagage) pendant la période, juste avant le début des pluies, où la montée de la sève a commencé pour la plupart des essences, de façon à accélérer plutôt qu'à entraver la régénération naturelle.

Si l'on a encore peu étudié la contribution potentielle des essences locales à la régénération des sols dans les zones cultivées, des techniques nouvelles basées sur la culture tissulaire ainsi que sur les microorganismes symbiotiques racinaires pourraient déboucher sur la mise au point de variétés exotiques et locales à croissance rapide et résistantes à la sécheresse (Annexe 3). Si cet espoir se réalise, et si ces innovations peuvent être largement diffusées, la foresterie des ZSS entrerait dans une ère nouvelle, surtout pour ce qui est des régions où la population ne dépasse pas de beaucoup la capacité d'accueil.

3. Régions où la population rurale excède largement la capacité d'accueil

4.10 Dans ces régions, où le facteur terre est de loin le plus limitant, toute initiative susceptible d'accroître la productivité des sols devrait être bien accueillie. Cependant, la réalité est que la productivité globale des sols diminue, ce qui veut dire que les techniques d'intensification disponibles ne sont tout simplement pas suffisamment rentables à grande échelle. Face à cette réalité, la population choisit d'émigrer et c'est le cas en particulier des habitants du plateau Mossi au Burkina et du bassin arachidier au Sénégal. Cependant, même dans ces régions, la population rurale totale continue d'augmenter et ne peut survivre qu'en entamant son capital.

4.11 Dans ces régions, il s'agit simplement - et la tâche est déjà considérable - d'enrayer la diminution de la capacité d'accueil. Dans certaines localités où il existe des organisations locales qui sont ou peuvent être rendues efficaces, il serait peut-être possible d'exécuter et d'entretenir de façon satisfaisante des programmes d'aménagement de petits bassins versants. Dans d'autres zones, on pourrait au moins encourager l'aménagement de banquettes et de terrasses, dans ce cas également avec un certain appui des pouvoirs publics. Cependant, en règle générale, il sera probablement plus facile de promouvoir des actions individuelles que des activités collectives. Parmi les actions déjà entreprises dans certaines zones, on peut citer :

- a) Emploi de fumier et association de productions végétales et animales. Dans les régions densément peuplées, il deviendra de plus en plus souvent nécessaire d'élever les animaux en stabulation et de les nourrir avec des fourrages et des aliments d'appoint. Toute activité de formation à ces techniques d'élevage devrait se révéler bénéfique. Il pourrait aussi être utile de montrer aux paysans comment l'adjonction d'additifs et les techniques de compostage leur permettrait de tirer un meilleur parti du fumier. En fait, comme les gouvernements ne peuvent plus se permettre de subventionner les engrais chimiques et que le prix des engrais augmente, le fumier devient une ressource de plus en plus utile.
- b) Intensification des cultures. Bien qu'à grande échelle, les résultats obtenus ne soient pas encourageants, il existe de remarquables poches d'exploitation intensive. Certes, l'élimination de toutes distorsions défavorables entre les prix des intrants et des extrants ne peut qu'encourager l'intensification mais les mesures correctives qu'il pourrait rester à prendre dans les pays des ZSS sont plus limitées qu'on ne le croit généralement (par. 4.29). La production de fruits et de légumes est déjà bien développée aux alentours des villes et dans certaines zones étonnamment écartées. Ce type de production intensive restera limité par les dimensions du marché intérieur tant que l'on n'aura pas plus vigoureusement cherché à créer des débouchés dans les villes du littoral et, éventuellement, en Europe.



- c) Foresterie. Dans les régions densément peuplées, il faudra s'inspirer du système de "plantations forestières rurales multiples", c'est-à-dire planter des arbres partout où cela est possible. C'est ce qu'ont déjà commencé à faire les populations locales de certaines régions (et il serait curieux de savoir pourquoi cette pratique n'est pas encore plus répandue). L'offre d'essences à croissance rapide et résistantes à la sécheresse (produites à partir de techniques nouvelles (Annexe 3) devrait être favorablement accueillie dans de nombreuses régions.

4. Possibilité d'utiliser l'irrigation pour accroître la capacité d'accueil

4.12 L'irrigation pourrait manifestement avoir des effets spectaculaires sur la capacité d'accueil. Cependant, même si les exploitations irriguées étaient de grande taille (3 ha par famille et huit personnes par famille), la capacité d'accueil serait d'environ 250 habitants au kilomètre carré! En outre, la plupart des terres potentiellement irrigables se trouvent le long du Sénégal, du Niger et du Logone/Chari dans la zone sahélo-soudanienne, où le chiffre effectif de la population rurale est déjà largement supérieur à la capacité d'accueil qu'offrent les méthodes traditionnelles de culture en sec. Cependant, à l'intérieur de cette zone, les régions les plus densément peuplées se trouvent à plusieurs centaines de kilomètres des régions potentiellement irrigables.

4.13 Ce qui est plus important encore, c'est que la réalisation et la gestion de ce potentiel d'irrigation posent des problèmes complexes et ne progresseront que lentement même si toutes les conditions préalables sont réunies. La petite hydraulique, bien que ses résultats soient relativement satisfaisants, n'est pas véritablement une option valable; en effet, il n'existe pas beaucoup de sites qui s'y prêtent et son but est de renforcer plutôt que de remplacer les activités existantes. En revanche, la grande irrigation offrirait de véritables possibilités, mais c'est précisément ce type d'irrigation qui a jusqu'ici donné des résultats médiocres, qu'il s'agisse des rendements, des revenus agricoles, du recouvrement des coûts, ou de l'entretien. Des initiatives majeures sont à l'étude pour améliorer la situation dans ces divers domaines, d'ailleurs interdépendants, mais leur réussite est loin d'être certaine. Aussi longtemps que les résultats n'auront pas été sensiblement améliorés, on ne peut envisager l'aménagement de nouveaux grands périmètres d'irrigation.

4.14 Si l'on réussissait à améliorer l'efficacité et si de nouveaux investissements devenaient justifiés, on se heurterait encore à des problèmes pratiques qui restreindraient fortement le rythme des aménagements. A supposer que l'on parvienne à équiper 20.000 ha par an d'ici au milieu des années 90, et dans l'hypothèse de petites exploitations (un hectare par famille de huit personnes), la capacité d'accueil serait de 160.000 personnes par an, ce qui ne représenterait que la moitié de l'accroissement annuel de la population enregistré aujourd'hui dans les zones sahélo-soudanienne et soudanienne. A ce rythme, déjà très optimiste au regard des expériences récentes, il faudrait plus de 50 ans pour servir le

même nombre de personnes que celui que l'on pourrait facilement, et à un coût sensiblement moindre, installer dans les régions de culture en sec de la zone soudano-guinéenne. Pour toutes ces raisons, et du fait que la possibilité d'améliorer l'efficacité des grands périmètres d'irrigation n'est pas encore démontrée, l'irrigation, en tant que moyen d'accroître la capacité d'accueil, devrait être considérée comme une solution partielle à long terme; aussi dans l'immédiat, on devrait mettre l'accent sur l'émigration vers la zone soudano-guinéenne comme étant une méthode pratique d'atténuer la pression démographique dans la bande centrale des ZSS. Pour ce qui est également du court terme, on devrait chercher en priorité à remédier au manque d'efficacité des périmètres irrigués existants justement, afin d'éliminer les obstacles aux réalisations envisageables à long terme.

### C. Renforcement des compétences

#### 1. Recherche

4.15 En divers endroits de la présente étude, on a attiré l'attention du lecteur sur l'insuffisance des recherches effectuées jusqu'ici, sur les limites des connaissances actuelles, et sur la nécessité d'adopter, face au problème de la dégradation des ressources, une approche multisectorielle, participative et tenant compte du scénario le plus pessimiste. Les questions qui pourraient être étudiées sont indiquées à l'Annexe 3. <sup>1/</sup> Beaucoup d'entre elles ne sont pas nouvelles et il pourrait suffire de réorienter ou de mieux focaliser les programmes de recherche des institutions existantes. Certaines modifications d'ordre institutionnel semblent toutefois nécessaires dans deux domaines : les systèmes agrosylvopastoraux et la foresterie.

4.16 Les systèmes agrosylvopastoraux comprennent à la fois les systèmes de production traditionnels décrits dans les paragraphes 2.02 à 2.15, et les nombreuses variantes de ces systèmes qui apparaissent lorsque la densité effective de la population commence à dépasser la densité soutenable. Du fait d'efforts considérables au cours des 25 dernières années, les systèmes de production traditionnels sont désormais assez bien compris. Cependant, leur dynamique, et en particulier la façon dont ils réagissent à la pression démographique, sont loin d'être aussi bien connues. Les recherches sur les systèmes de production récemment entreprises ont d'abord été centrées sur les productions végétales; on s'est efforcé d'y associer les paysans afin d'obtenir les informations nécessaires pour comprendre comment les ménages prennent leurs décisions économiques, mais surtout en ce qui concerne le choix des cultures. Depuis, mais de façon tout à fait indépendante, on a également entrepris des recherches sur les processus de prise de décision dans le secteur de l'élevage (CIPEA, 1983). Certains chercheurs ont récemment commencé à étudier le rôle des arbres

---

<sup>1/</sup> Un groupe de travail de la Banque, auquel d'autres institutions seront bientôt invitées à participer, est actuellement en train d'étudier les priorités et les méthodes utilisées dans le domaine de la recherche en Afrique de l'Ouest. Par conséquent, on ne tâchera pas ici d'établir des priorités.

dans l'économie pastorale (JEPSS/CIPEA, 1983) et ce que les paysans-éleveurs pensent des possibilités offertes par les arbres et l'élevage pour l'amélioration des sols et des productions végétales. Cependant, ces études sont encore trop imprécises, trop sectorielles et trop peu connues. Pour remédier à ces déficiences, il pourrait être utile de créer une cellule de recherche sur les systèmes agrosylvopastoraux dans l'un des centres de recherche existant déjà dans les ZSS.

4.17 En ce qui concerne la foresterie, il pourrait également être utile d'ajouter à l'un des centres de recherche existants une cellule chargée d'un mandat régional. Dans ce cas, le champ des recherches serait essentiellement d'ordre technique puisqu'il s'agirait d'identifier les espèces fourragères et forestières les plus prometteuses et de mettre au point les biotechniques nécessaires pour améliorer le comportement des espèces sélectionnées. L'un et l'autre de ces domaines de recherche se prêteraient fort bien à une répartition internationale des tâches. La diffusion des résultats obtenus par la cellule forestière serait confiée à la cellule de recherche sur les systèmes agrosylvopastoraux.

## 2. Formation

4.18 En règle générale, la formation du personnel est encore organisée sur une base sectorielle et la formation des paysans consiste pour l'essentiel à les informer de certaines techniques. Puisqu'il est important que la gestion des ressources soit organisée sur une base multisectorielle et participative, il pourrait être utile de former le personnel aux systèmes de production traditionnels et de leur indiquer ce qu'ils pourraient faire pour faciliter la création d'organisations locales. A ce stade, il n'est pas possible de définir plus précisément les actions de formation nécessaires, puisqu'on ne pourra décider du contenu des futures activités qu'au vu des résultats des recherches sur les mécanismes des systèmes de production traditionnels et sur leur capacité d'adaptation. Cependant, partout où il paraîtra possible de renforcer ou même d'accroître la capacité d'accueil des systèmes de production traditionnels, il faudra donner aux chercheurs, aux vulgarisateurs et aux administrateurs la formation dont ils auront besoin pour intervenir efficacement. Les activités à organiser à cet effet feront sans aucun doute appel à certaines techniques standard, mais il faudra établir un véritable dialogue entre les chercheurs, les vulgarisateurs et les producteurs pour mettre au point le programme le mieux adapté à chaque milieu. Cette approche exigera une profonde modification des attitudes des personnels concernés.

### D. Réduction de la demande

#### 1. Population

4.19 Il est manifeste que l'accroissement démographique ne pourrait très longtemps rester aux niveaux actuels sans qu'il s'ensuive une dégradation des conditions de vie, à moins que l'on n'enregistre une amélioration spectaculaire de la productivité rurale, ou des possibilités d'emploi hors du secteur rural (ou à l'étranger). La meilleure façon d'illustrer l'ampleur du problème est de comparer la situation effective et la situation supportable en chiffres absolus (et non plus en termes de densité comme au Tableau 3 ci-dessus).

Tableau 5 : POPULATIONS EFFECTIVE ET SUPPORTABLE

Zone	Productions végétales/ animales : Population supportable	Population rurale effective	(1 - 2)	Bois de feu : Population supportable	Population totale effective	(3 - 4)
	(1)	(2)		(3)	(4)	
----- (En millions de personnes) -----						
Saharienne		0,8			0,8	
	1,0		-0,8	0,1		-1,7
Sahélo-saharienne		1,0			1,0	
	3,9	3,9	-	0,3	4,0	-3,7
Sahélienne						
Sahélo-soudanienne	8,7	11,1	-2,4	6,0	13,1	-7,1
Soudanienne	8,9	6,6	2,3	7,4	8,1	-0,7
Soudano-guinéenne	<u>13,8</u>	<u>3,6</u>	<u>10,2</u>	<u>7,1</u>	<u>4,0</u>	<u>3,1</u>
Total	<u>36,3</u>	<u>27,0</u>	<u>9,3</u>	<u>20,9</u>	<u>31,0</u>	<u>-10,1</u>

Indépendamment du fait que les ressources en bois de feu sont déjà surexploitées, la marge apparemment confortable (neuf millions) que l'on constate pour l'agriculture est en réalité trompeuse. Même si elle n'augmente que de 2 % par an, la population rurale dépassera 40 millions en l'an 2000, alors que le total supportable est estimé à 36 millions. Ce dernier chiffre ne tient pas compte des gains de productivité que l'on sait possibles dans la zone soudano-guinéenne, mais il ne tient pas compte non plus de la baisse de la productivité dans les régions déjà surpeuplées ni de l'obstacle au développement de l'élevage que constitue la présence de la mouche tsé-tsé dans la zone soudano-guinéenne. L'effet net de ces trois facteurs pourrait certes se révéler positif, mais même si le chiffre de la population soutenable devait passer à 50 millions, ce niveau serait atteint dès 2010 avec un taux d'accroissement démographique de 2 % par an.

4.20 Pour délicate qu'elle soit, la question démographique ne peut plus être éludée. La meilleure approche sera de s'en tenir aux actions qui susciteront le moins de résistance, c'est-à-dire d'intervenir d'abord, voire uniquement, dans les régions où il existe déjà une demande de planification familiale et de mettre avant tout l'accent sur le recours à l'espacement des naissances pour réduire la croissance globale de la population. Il convient d'ailleurs de noter que l'échelonnement des naissances n'est pas une pratique inconnue dans un grand nombre des sociétés des ZSS. Les méthodes les plus appropriées seront les contraceptifs masculins et les contraceptifs féminins oraux qui, à la différence des méthodes mécaniques, de l'avortement ou de la stérilisation, ne nécessitent pas de services médicaux.

4.21 Il y a très longtemps que les populations des pays des ZSS ont recours à la colonisation de nouvelles terres. A l'heure actuelle, bien que ce phénomène soit peu connu ou compris, le nombre de personnes qui émigrent spontanément pour s'installer dans la zone soudano-guinéenne, dépasse de loin le nombre de personnes réinstallées dans le cadre de programmes appuyés par les pouvoirs publics. Ces programmes se sont révélés coûteux par rapport au nombre de familles réinstallées et il se peut même qu'ils n'aient eu aucun effet net sur le nombre total des migrants. Par ailleurs, ceux qui viennent spontanément s'installer dans une autre région ont tendance à détruire inutilement le couvert forestier, ce qui compromet les efforts des résidents installés depuis longtemps qui font eux preuve de plus de prudence dans la gestion de leurs ressources. Etant donné ces problèmes et l'incontestable potentiel de la zone soudano-guinéenne pour atténuer la pression démographique des zones septentrionales, du moins pour ce qui est des deux prochaines décennies, il est surprenant que l'on n'ait pas attaché plus d'attention aux politiques d'aménagement de nouvelles terres qui, d'ailleurs, ne figurent toujours pas parmi les premières priorités. Il serait particulièrement important que les gouvernements et la communauté des donateurs tentent de résoudre les deux questions suivantes :

- a) quels types de mesures facilement applicables devrait-on adopter pour réglementer l'utilisation des sols de façon à promouvoir l'aménagement de nouvelles terres sur une base durable dans les régions de la zone soudano-guinéenne qui font l'objet d'une immigration spontanée?
- b) dans quelle mesure et comment le secteur public pourrait-il contribuer utilement à l'installation de migrants dans la zone soudano-guinéenne?

## 2. Bois

4.22 Les pays des ZSS consomment déjà beaucoup plus de bois de feu que le couvert forestier naturel accessible peut en produire; en fait, ils entament rapidement leur capital, et cela dans toutes les zones sauf la zone soudano-guinéenne. C'est aux alentours des villes que les conséquences de cette situation sont le plus visibles. Il est absolument indispensable de réduire la consommation de bois des zones urbaines et cet objectif pourrait en principe être atteint par trois moyens : emploi de techniques plus efficaces; recours accru à d'autres combustibles; et fixation de prix plus réalistes.

4.23 Il existe des techniques plus efficaces, mais il n'est pas prouvé qu'elles soient acceptables. Dans les pays des ZSS, les principales préparations alimentaires sont des ragoûts, des sauces et des bouillies de céréales, tous plats qui exigent une cuisson lente et donc beaucoup de bois si le foyer utilisé est du type traditionnel "à trois pierres". On a déjà mis au point de nouveaux foyers plus efficaces qui font actuellement l'objet d'essais, mais les résultats ne sont pas encore concluants. L'emploi du charbon de bois n'est pas encore très répandu, sauf à Dakar et dans les plus grandes des agglomérations mauritaniennes.

Cependant, à mesure que le bois de feu devra être transporté sur de plus longues distances, les frais de transport joueront en faveur du charbon de bois plutôt que du bois. La carbonisation du bois consomme beaucoup d'énergie et il conviendrait d'envisager l'introduction des techniques de conversion améliorées déjà connues pour renforcer l'efficacité de la fabrication du charbon de bois.

4.24 Les bois de service utilisés dans les pays des ZSS pour les travaux de construction traditionnels ne sont pas totalement résistants aux termites, surtout s'ils proviennent d'essences exotiques à croissance rapide. L'application d'un traitement chimique prolongerait leur vie utile et la réduction de la consommation qui en résulterait contribuerait à préserver le couvert forestier naturel. On pourrait à cet effet utiliser la créosote, l'un des sous-produits du processus de carbonisation, qu'il est facile d'extraire des meules couvertes de terre utilisées en Casamance, par exemple, pour la fabrication de charbon de bois.

4.25 Quant à l'utilisation d'autres combustibles locaux, les possibilités sont malheureusement limitées. Les résidus végétaux et animaux, qui sont déjà utilisés comme combustibles dans de nombreuses régions, n'offrent guère de possibilités car ils sont également nécessaires à d'autres usages (fourrage, pailis, fumure, etc.). L'utilisation de l'énergie solaire et du biogaz se heurtent à de graves limites techniques. Les recherches pétrolières n'ont pas encore fait naître beaucoup d'espoir, alors que même un petit gisement pourrait suffire à justifier la construction d'une petite raffinerie, comme celle qui est à l'étude pour le Tchad. Dans les zones urbaines, certains combustibles modernes, comme le pétrole lampant, le gaz et l'électricité, sont déjà utilisés, mais ils restent hors de la portée de la plupart des ménages. Cette situation ne changera pas, à moins que l'on ne puisse produire localement du pétrole ou de l'hydroélectricité à un coût sensiblement inférieur à celui des sources d'approvisionnement actuelles. Par ailleurs, comme les prix du bois de feu continueront d'augmenter sous l'effet de l'allongement des distances de transport, de ce fait, les rapports de prix deviendront probablement plus favorables au kérosène et au gaz et on peut donc s'attendre que leur utilisation augmente aux dépens du bois de feu.

4.26 Dans tous les pays des ZSS, les prix du bois de feu et du charbon de bois dépendent presque exclusivement du marché. Mis à part certaines mesures sporadiques mais inefficaces de contrôle des prix de détail dans les zones urbaines, les pouvoirs publics n'interviennent qu'au niveau des redevances d'abattage. Toute modulation de ces redevances aurait un effet direct sur les prix de détail. Bien qu'à ce stade, on ne sache rien de l'élasticité de la demande ni des élasticités croisées, il est certain qu'une augmentation soutenue des redevances d'abattage et de transport inciterait les consommateurs à économiser le bois de feu et, peut-être, à le remplacer partiellement par d'autres combustibles. Les prix des autres combustibles, sauf pour les résidus végétaux et animaux, sont réglementés soit directement, soit par le biais de la fiscalité. Dans la mesure où cette réglementation est efficace, il serait possible d'ajuster le prix des produits de remplacement, notamment en abaissant les prix du kérosène ou du gaz ou même en les faisant bénéficier de subventions croisées.

## E. L'action des pouvoirs publics

### 1. Législation foncière

4.27 Il est parfois dit que le régime foncier le plus répandu en Afrique de l'Ouest est celui de la propriété collective et que les individus ne sont donc guère encouragés à effectuer des investissements à long terme. La situation actuelle est en fait plus complexe; certains régimes fonciers étaient autrefois fondés sur le principe de la propriété collective et le sont restés. D'autres ont évolué et reconnaissent maintenant, à divers degrés, la propriété individuelle. Dans les régions où il en est ainsi, il peut encore exister certaines restrictions à la vente des terres familiales transmissibles aux descendants, comme c'est le cas dans le nord du plateau Mossi au Burkina. Mais dans d'autres régions, on enregistre des ventes depuis une cinquantaine d'années, voire davantage, et les terres peuvent être hypothéquées et prêtées, de même que transmises par héritage : toute ces transactions sont, par exemple, autorisées dans les régions Haoussas du sud du Niger. Ce n'est donc pas très souvent que l'absence de droits fonciers individuels fait obstacle à des investissements agricoles à long terme, bien que cela puisse être le cas dans certaines régions. En outre, le régime foncier n'a pas à être celui de la propriété individuelle pour sécuriser les exploitants, dans la mesure où beaucoup dépend du type d'utilisation des sols que l'on veut promouvoir (ou réintroduire). La preuve la plus évidente en est la situation des régions à la limite du désert, où l'incertitude des pluies impose une certaine mobilité et donc un régime foncier de type collectif. Dans ces régions, les terres qui étaient autrefois collectives, étroitement contrôlées et réglementées, sont devenues librement accessibles à tous ceux qui veulent les utiliser. Puisque des terres collectives dont l'utilisation est réglementée ont plus de chances d'être exploitées sur une base soutenue, ce type de régime foncier devrait être explicitement autorisé par la législation.

4.28 Bien que la législation foncière ait pour objectif général d'assurer la sécurité des droits fonciers, ceux-ci sont en fait très incertains dans les pays des ZSS. Ces incertitudes tiennent moins aux lois foncières qu'à l'interaction entre ces lois et les règles locales : en cas de conflit, lesquelles l'emportent, et comment? Ces incertitudes ont une incidence particulière sur la gestion des ressources, puisqu'un grand nombre des mesures qui peuvent être prises pour empêcher leur dégradation - travaux anti-érosifs, foresterie - ne seront pas très rentables dans l'immédiat. De même, les organisations locales ne peuvent intervenir efficacement dans la gestion des ressources naturelles que si leurs pouvoirs sont clairement définis. Les codes fonciers des pays des ZSS sont très peu différents de ce qu'ils étaient avant l'indépendance, sauf pour ce qui est de l'introduction d'une clause générale stipulant que toutes les terres appartiennent à l'Etat. Or, dans l'intervalle, la population a presque doublé et les terres deviennent de plus en plus rares. Il semblerait bon que les gouvernements reconsidèrent leur législation foncière, de même que la jurisprudence résultant des décisions prises par les tribunaux locaux, afin de déterminer s'il serait possible d'en adapter les principes et/ou la pratique pour les rendre plus favorables à des modes de gestion

des ressources naturelles qui soient soutenables. En particulier, il faudrait étudier si le principe selon lequel toutes les terres relèvent, en dernière analyse, de l'Etat reste approprié. En outre, s'il convient de conserver le principe du droit d'expropriation, il faudrait aussi définir précisément les procédures d'expropriation et d'indemnisation.

## 2. Incitations

4.29 Si le facteur déterminant est la population, l'évolution de la désertification et, dans une certaine mesure, son rythme seront fonction des encouragements accordés à la population rurale. Si les prix des intrants et des productions animales et végétales ne sont pas favorables à une intensification de la production, la désertification progressera sous l'effet de la généralisation de méthodes de production extensives. Bien que l'on ne dispose pour les pays des ZSS d'aucune analyse des tendances des coefficients de protection effective, on peut avancer deux observations générales pour les dix dernières années :

- a) les arachides et le coton sont de moins en moins fortement taxés, ce qui a plus que compensé la réduction des subventions aux intrants; et
- b) le mil et le sorgho n'ont jamais été fortement taxés et, dans la mesure où les organismes de commercialisation parapublics se sont efforcés de comprimer les prix, ils n'ont pas été particulièrement efficaces; mais les subventions aux intrants ont été réduites. D'autre part, on a laissé augmenter considérablement les prix du riz qui avaient été effectivement maintenus à un faible niveau, et cela a dû avoir une certaine incidence également sur les prix du mil et du sorgho. Il est difficile d'évaluer les effets du dumping excessif auquel a donné lieu l'aide alimentaire, mais dans ce cas également, les pays des ZSS commencent depuis quelques années à prendre des mesures pour relever le prix de vente des denrées reçues au titre de l'aide alimentaire.

Dans l'ensemble, on doit reconnaître que les incitations à l'intensification de la production ont été nettement améliorées, bien que, pour les céréales, la situation varie d'un pays à l'autre. On ne peut plus prétendre que les activités de lutte contre la désertification soient entravées par d'importantes distorsions au niveau des incitations accordées aux productions végétales et animales. A l'heure actuelle, le problème est en fait que les techniques ou programmes d'intensification ne sont tout simplement pas suffisamment productifs, au-dessous de l'isohyète 800 mm, pour valoir la peine d'être appliqués à grande échelle 1/.

---

1/ Aux cours de change actuels. En cas de hausse des devises, la rentabilité des techniques d'intensification augmenterait puisque toutes les productions sont échangeables (ou remplacent des produits échangeables) alors que ce n'est pas le cas de tous les intrants. Cependant, une dévaluation aurait cet effet pervers de rendre le bois de feu local moins cher que les combustibles importés.



4.30 En revanche, on pourrait envisager d'améliorer les incitations en ce qui concerne la foresterie et les questions foncières. Le couvert forestier naturel est essentiellement une ressource gratuite et le niveau des droits d'usage est souvent le même qu'avant l'indépendance. En règle générale, il s'agit d'exploiter plutôt que d'investir. Il y aurait maintenant de bonnes raisons d'augmenter fortement les droits d'abattage et/ou de transport afin : a) d'encourager une utilisation du bois plus efficace, et de rendre relativement plus attrayants les produits de remplacement; b) d'encourager la plantation d'arbres; et c) d'accroître les recettes des services forestiers. Un fort relèvement de ces droits n'impliquerait pas une augmentation correspondante des prix de détail : au Niger, alors que les droits sont de 35 francs CFA la stère, le prix de vente au détail du bois de feu dans les zones urbaines est actuellement de 5.500 francs CFA la stère. Si l'on multipliait par trente le niveau des droits, l'augmentation des prix de détail ne serait guère supérieure à 20 %. Les politiques actuelles ont également pour effet que les pâturages et même les sols cultivables sont eux aussi souvent considérés comme des ressources gratuites : ainsi, il est souvent décidé à tort de creuser des puits pour rendre accessibles certains parcours manifestement non exploités, et les paysans qui viennent s'installer dans les zones moins densément peuplées n'ont à respecter aucune directive particulière en ce qui concerne l'utilisation des sols. Dans ces deux cas, il serait bon de prévoir des incitations d'ordre juridique, c'est-à-dire accorder certains droits fonciers en contrepartie de certaines obligations concernant la gestion des ressources.

## V. CONSEQUENCES SUR LE PLAN DE L'ACTION

### A. Action du CILSS

5.01 Le chapitre précédent a résumé les éléments d'une stratégie plutôt qu'une stratégie particulière. Cette approche du problème a été adoptée d'une part parce qu'on comprend toujours assez mal le phénomène de la désertification, et d'autre part parce que les gouvernements ont discuté encore relativement peu entre eux et avec les bailleurs de fonds des solutions possibles. Ce débat doit être encouragé, et le CILSS peut jouer un rôle important dans sa promotion aux niveaux régional et ensuite national, et au niveau des divers bailleurs de fonds, y compris la Banque.

### B. Action des gouvernements

5.02 Dans l'analyse ci-dessus des éléments d'une stratégie, il a été fait référence aux diverses possibilités d'action des pouvoirs publics. Un thème qui revient sans cesse, cependant, est celui de la réduction de l'emprise des pouvoirs publics, puisque les solutions viendront surtout d'une approche participative à la gestion des ressources. Quelques gouvernements ont déjà pris certaines mesures, mais leurs ressources ne sont pas identiques, aussi n'est-il pas possible à tous d'adopter toutes les approches suggérées. Par exemple, la totalité du territoire mauritanien ou nigérien se trouve en dehors de la zone soudano-guinéenne. Cependant, d'une façon générale, aucun pays n'a beaucoup progressé sur la voie d'une amélioration de la gestion des ressources, et il serait bon que les gouvernements étudient systématiquement toutes les options disponibles pour retenir celles qui leur conviennent. Le travail d'analyse qui s'impose et le choix des actions à entreprendre vont au-delà des compétences d'un ministère technique, quel qu'il soit; aussi serait-il bon que ces tâches soient effectuées à un niveau plus élevé : Ministère du Plan, Cabinet du Premier Ministre ou de la Présidence.

5.03 Les actions prioritaires relèvent surtout du domaine de la politique, puisque c'est la politique qui détermine à la fois la gamme d'incitations intéressant des millions de décideurs au jour le jour, et le cadre à l'intérieur duquel les activités de développement sont exécutées. De telles actions comprendraient donc les suivantes :

- a) il conviendrait d'examiner la législation et les pratiques foncières (y compris le code forestier) pour identifier les effets négatifs qu'elles peuvent avoir sur la gestion des ressources et pour définir sur cette base les modifications à leur apporter pour favoriser un mode de gestion soutenable;
- b) il conviendrait d'examiner les procédures administratives, et toutes dispositions juridiques connexes, afin d'identifier les changements à leur apporter pour réduire les obstacles à la création ou à l'officialisation d'organisations locales capables de prendre des décisions concernant la gestion des ressources collectives, de faire appliquer les règles convenues, et de dégager les ressources requises;

- c) il conviendrait de démarrer des activités visant à maîtriser l'accroissement démographique. Pour difficiles qu'elles puissent paraître, les mesures à prendre n'impliqueront pas forcément de risques d'ordre politique, à condition qu'elles ne soient pas coercitives;
- d) dans le cadre d'une politique nationale d'aménagement du territoire, il conviendrait de réexaminer en particulier les politiques d'aménagement de nouvelles terres afin d'encourager une immigration spontanée et soutenue, solution qui paraît préférable à des programmes de colonisation;
- e) il faut améliorer l'efficacité des systèmes d'irrigation existants. Tout à fait indépendamment de la nécessité de réduire la charge qu'ils font peser sur les finances publiques, on ne pourra commencer d'aménager de nouveaux périmètres pour exploiter l'énorme potentiel d'accroissement de la capacité d'accueil qu'offre l'irrigation qu'après avoir amélioré la productivité et rationalisé l'exploitation des périmètres existants;
- f) il faut faire en sorte que les prix deviennent encore plus favorables que ce n'est le cas aujourd'hui à l'intensification des techniques de production, et il conviendrait de réduire encore les effets négatifs de l'aide alimentaire sur l'offre. Pour ce qui est du bois de feu, il existe de puissants arguments en faveur d'une forte hausse des droits d'abattage; par contre, il n'y a pas de raisons d'intervenir au niveau des prix de détail ou de la commercialisation. Il y aurait lieu de faire bénéficier les produits de remplacement les plus évidents - kérosène et gaz - de subventions croisées financées par les recettes générées par d'autres produits pétroliers.

A l'intérieur de ce cadre politique, les activités de développement réussies seront celles qui tiennent compte des considérations suivantes :

- g) aux stades de la conception et de l'exécution, le plus important est de toujours associer les bénéficiaires - les décideurs-clé - aux actions entreprises et de moduler les activités en fonction de l'évolution des circonstances. Cela exigera du personnel qu'il adopte, à la place d'une approche déterministe qui part du haut de l'hierarchie, une approche sensible aux opinions des bénéficiaires eux-mêmes.
- h) l'adoption d'une approche multisectorielle, participative et tenant compte du scénario le plus pessimiste s'impose pour toutes les activités de développement, à commencer par celles qui intéresseront les régions les plus vulnérables au coeur de la ZSS. Bien que l'exécution de ces activités devrait être participative, elle devra être confiée à des agences séparées et sectorielles dans la plupart des cas;

### C. Bailleurs de fonds en général

5.04 Il existe aussi de nombreuses possibilités d'action pour les bailleurs de fonds, mais beaucoup dépendra des mesures prises ou jugées prioritaires par les gouvernements. A chacun des domaines prioritaires énumérés au paragraphe 5.02 correspondent certaines possibilités d'intervention de la part des bailleurs de fonds : depuis l'apport d'une assistance technique (législation foncière et procédures administratives) jusqu'à l'exécution de projets pilotes (population) ou en vraie grandeur (irrigation). Cependant, dans certains domaines, les possibilités des bailleurs de fonds ne sont pas tout à fait claires (migration) ou bien il leur serait difficile d'apporter une aide sous l'une des formes conventionnelles (domaine h). En ce qui concerne le domaine (d), on voit mal encore comment faciliter l'immigration spontanée autrement qu'en mettant en place une réglementation de l'utilisation des sols qui puisse être facilement appliquée : les nouveaux venus recevraient alors certains droits fonciers en contrepartie des engagements qu'ils prendraient en matière de gestion des ressources. Etant donné ces incertitudes, il serait utile d'étudier ce qui a été fait ailleurs en vue de mieux définir les options possibles. Pour ce qui est du domaine (h) - adoption d'une approche multisectorielle, participative et tenant compte du scénario le plus pessimiste - et du domaine (g) - choix de méthodes de conception et d'exécution fondées sur la participation des bénéficiaires -, le problème est que les résultats sont incertains ou du moins que les bailleurs peuvent les considérer comme plus incertains que ceux de projets conventionnels. Certains bailleurs de fonds pourront plus facilement que d'autres accepter ces incertitudes et/ou consentir un effort de supervision exceptionnellement intensif pour compenser ces incertitudes. Par contre, certains pourraient plus facilement accepter de contribuer à la création de fonds de développement rural dont les ressources serviraient à financer les activités identifiées avec l'aide d'autres bailleurs de fonds.

5.05 L'ensemble des bailleurs de fonds auraient en outre la possibilité d'appuyer la réalisation de recherches sur la nature du processus de désertification et sur les modifications institutionnelles décrites aux paragraphes 4.16 et 4.17 (création d'une cellule de recherche sur les systèmes agrosylvopastoraux et d'une cellule de recherche forestière). Les travaux sur la désertification impliqueraient la mise au point d'indicateurs permettant de mesurer la qualité des ressources et l'évolution des tendances, au moyen d'images satellites et de photographies aériennes complétées par des vérifications au sol (activité à laquelle devraient être associés les bénéficiaires), avec le double objectif i) d'établir des estimations plus ponctuelles des capacités d'accueil et ii) de mettre au point des méthodes de gestion de l'utilisation des sols qui soient plus efficaces et de définir les dispositions juridiques nécessaires à cet effet.

### D. Groupe de la Banque en particulier

5.06 Pour ce qui est plus précisément du Groupe de la Banque, compte tenu de ses avantages et désavantages par rapport aux autres bailleurs de fonds, les domaines d'action prioritaire sont les suivants :

- a) analyse des modifications à apporter à l'action des pouvoirs publics et financement des moyens à mettre en oeuvre à cet effet pour améliorer l'efficacité des périmètres d'irrigation existants. Si l'on considère cet élément comme prioritaire, c'est non seulement parce qu'il ouvrirait la voie à l'aménagement de nouveaux périmètres irrigués et, donc, à l'accroissement des capacités d'accueil, mais aussi parce que cette amélioration permettrait de réduire la lourde charge que ces périmètres font actuellement peser sur les finances publiques, ce qui aurait un effet positif sur la balance des paiements;
- b) analyse et financement des moyens à mettre en oeuvre pour encourager l'émigration spontanée, ainsi que des moyens nécessaires à l'adoption d'une "politique de planification de l'utilisation des terres" afin d'orienter les migrants potentiels vers les régions les plus prometteuses. Pour cela, le Groupe de la Banque pourrait envisager l'introduction de composantes "planification" dans des projets de développement rural intéressant la zone soudano-guinéenne, ou la réalisation de projets exclusivement consacrés à l'installation d'immigrants; ces projets mettraient l'accent sur la construction de routes et sur l'approvisionnement en eau des villages qui existent déjà dans les régions susceptibles d'accueillir des exploitants venus de la bande centrale des ZSS;
- c) amélioration continue des modalités d'intervention des fonds de développement ruraux et poursuite du financement de tels fonds, afin de permettre la réalisation des activités identifiées par des équipes de conception. La création de fonds de développement rural permettrait de mettre un mécanisme de décaissement fiable à la disposition des nombreux bailleurs de fonds qui sont intéressés par ce type d'opération mais qui ne pourraient pas prendre en charge les frais généraux qu'implique l'organisation d'équipes de conception ou qui pourraient autrement être tentés de financer des activités plus spectaculaires, comme l'approvisionnement en eau des zones pastorales; et
- d) participation à des projets pilotes, au cas où les gouvernements ne pourraient pas obtenir de subventions auprès d'autres sources, dans divers domaines : maîtrise de l'accroissement démographique; réalisation d'essais pour tester la possibilité de fabriquer des foyers améliorés (à bois, au pétrole lampant ou à gaz) jugés acceptables par les utilisateurs; mise au point de techniques plus efficaces pour la fabrication de charbon de bois et le traitement des bois de construction; et réalisation d'études sur la commercialisation du bois de feu et du charbon de bois afin de mieux comprendre le fonctionnement du marché et de mettre au point des mesures susceptibles de concilier les intérêts des individus et de la collectivité.

5.07 Le Groupe de la Banque a également des responsabilités particulières dans deux domaines, ce dont il devrait absolument être tenu compte dans son budget de fonctionnement.

- a) Les résultats des quelques projets d'agriculture en sec entrepris dans la bande centrale des ZSS ont été décevants (par. 2.21c). Récemment, la Banque a décidé avec le Gouvernement nigérien et les cofinanciers concernés de ne pas poursuivre l'exécution du projet de développement agricole de Dosso au-delà de juin 1985, bien qu'à cette date l'Association n'aura décaissé que 20 % de son crédit de 20 millions de dollars. Ce projet était exceptionnel, mais unique, en ce qu'il était fondé sur les résultats d'un projet pilote réussi. Pourquoi le projet de Dosso n'a-t-il, lui, pas bien marché? Certes, la pluviométrie depuis le début de l'exécution de ce projet, c'est-à-dire depuis 1980, a été nettement inférieure à ce qu'elle avait été pendant l'exécution du projet pilote (1975-78), époque caractérisée par de "bonnes pluies" qui paraissaient marquer le retour à la situation d'avant la sécheresse. Cependant, cette explication de l'échec du projet de Dosso n'est pas totalement satisfaisante; la Banque devrait étudier ce projet en le considérant comme un cas type pour démontrer qu'il existe très peu de possibilités d'améliorer la productivité de l'agriculture en sec dans la bande centrale des ZSS, et cela dans toutes les régions semi-arides de l'Afrique au sud du Sahara. Puisqu'un rapport avantages-coûts de 2,5 à 1, voire davantage, pour les années moyennes, n'est pas suffisant pour inciter un grand nombre d'agriculteurs à intensifier leurs techniques de production, quel est le seuil critique? Quelle est l'influence de la variabilité des pluies sur le niveau de ce seuil critique? Serait-il utile d'adopter l'approche "minimax"? Puisque son expérience est encore assez limitée pour ce qui est de la bande centrale des ZSS, la Banque devrait élargir son analyse et tenir compte des résultats qu'elle a obtenus dans des conditions similaires en Afrique de l'Est, ainsi que de l'expérience acquise par d'autres dans les ZSS d'Afrique de l'Ouest.
- b) Etant donné les résultats décevants des premiers projets exécutés par la Banque dans les ZSS, les projets en cours comportent des composantes de recherche appliquée ou même ne financent que des activités de recherche appliquée. Cependant, ces diverses initiatives ont été mises au point sur une base ad hoc et le moment est venu de procéder à un examen systématique des objectifs et des résultats des composantes et/ou projets de recherche appliquée (qu'ils aient été financés par la Banque ou par d'autres) exécutés dans la bande centrale des ZSS.

Le champ d'application des analyses mentionnées à l'alinéa (a) est si vaste que ces travaux intéresseront probablement plusieurs autres bailleurs de fonds qui pourraient fort bien s'associer à la Banque pour déterminer les causes des échecs et les remèdes possibles.

Tableau 1: Répartition des terres par zones climatiques a/

Zone	200mm Saharienne	200mm-LNC <sup>b/</sup> Sahélo-Saharienne	LNC-350mm Sahélienne	350-600mm Sahélo-Soudanienne	600-800mm Soudanienne	800mm Soudano-Guinéenne	Superficie Totale
	( % par pays )						(million ha)
Sénégal	-	1.4	11.5	37.5	20.0	30.2	19.6
Mali	55.3	11.4	5.8	9.9	5.1	12.5	124.0
Niger	65.0	12.2	12.1	9.8	1.0	-	126.7
Burkina Faso	-	1.0	4.9	31.9	31.8	30.5	27.4
Mauritanie	76.2	16.1	5.5	2.1	0.1	-	103.1
Tchad	52.1	7.1	10.4	9.9	13.1	7.5	128.4
Gambie	-	-	-	-	62.8	37.2	1.1
Total	<u>55.9</u>	<u>10.5</u>	<u>8.5</u>	<u>10.5</u>	<u>7.1</u>	<u>7.5</u>	<u>530.3</u>
	66.4		33.6			100.0	
	26.1						

a/ Zones climatiques selon des isohyètes probabilisés à 90%.

b/ Limite Nord des cultures.

Source: FAO, 1976:I, 47-49.

Tableau 2: Répartition des sols suivant leurs aptitudes.

	Superficie Totale	Aptes à la culture	Classe d'aptitude à la culture <sup>a/</sup>			Superficie cultivée 1970	Aptes pour l'élevage
			I	II & III	IV		
(million ha)							
Mauritanie	103.1	2.1	0.7	1.4	0.1	0.3	20.2
Mali	124.0	14.2	4.0	7.3	2.8	2.0	37.0
Niger	126.7	10.8	1.7	8.9	0.1	2.8	29.1
Tchad	128.4	19.8	5.6	13.4	0.8	1.8	36.0
Sénégal	19.6	6.3	0.8	4.4	1.0	2.5	12.0
Gambie	1.1	0.6	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4
Burkina Faso	27.4	8.9	0.7	7.5	0.7	2.7	16.2
Total	<u>530.3</u>	<u>62.7</u>	<u>13.9</u>	<u>43.1</u>	<u>5.7</u>	<u>12.3</u>	<u>150.9</u>
%	100.0	11.8	2.6	8.1	1.1	2.3	28.4
%		100.0	22.2	68.7	9.1	19.6	

<sup>a/</sup>  
 I = Aptes pour les cultures irriguées.  
 II & III = Moyens à bons pour les cultures en sec.  
 IV = Médiocres pour les cultures en sec.

Source: FAO, 1976:I, 47-49, 94.



Tableau 3: Aptitudes des sols suivant les zones climatiques

Zone	Sahélienne			Sahélo-Soudanienne et Soudanienne			Soudano-Guinéenne			TOTAL
	Pluviométrie annuelle (LNC-350mm)			(350-800mm)			(au dessus de 800mm)			
(milliers ha)										
Classes de sol a/	I	II & III	IV	I	II & III	IV	I	II & III	IV	
Mauritanie	479	737	130	175	606	-	-	-	-	2,127
Mali	1,923	468	249	1,908	2,868	1,343	206	3,991	1,242	14,198
Niger	890	4,226	-	860	4,694	106	-	-	-	10,776
Tchad	710	2,302	184	3,243	7,031	517	1,682	4,024	85	19,778
Sénégal	212	514	16	370	2,230	689	242	1,706	352	6,239
Gambie	-	-	-	266	50	32	106	162	-	616
Burkina Faso	-	376	-	423	4,131	516	225	2,999	219	8,889
TOTAL	<u>4,214</u>	<u>8,623</u>	<u>579</u>	<u>7,245</u>	<u>21,610</u>	<u>3,201</u>	<u>2,461</u>	<u>12,882</u>	<u>1,898</u>	<u>62,713</u>
%	7	13	1	12	34	5	4	21	3	100
	————— 13,416 —————			————— 32,056 —————			————— 17,241 —————			
%	21			51			28			100

a/ I = Aptés pour les cultures irriguées.  
 II = Moyens à bons pour les cultures sèches.  
 III = Mediocres pour les cultures sèches.

Source: FAO, 1976:II, 7.

Tableau 4: Population actuelle et prévu dans les ZSS

Pays	Superficie Totale (million km <sup>2</sup> )	Population (million) — Mi-1980 —	Densité (hts/km <sup>2</sup> )	% de population urbaine —1981—	Taux d'accroisse-	Taux d'accrois-	Population	
					ment moyen annuel de la population urbaine de 1970 à 1980 %	sement prévus de la population de 1980 à 2000 %	prévue (millions) — en 2000 —	prévue Densité (hts/km <sup>2</sup> )
Mauritanie	1.0	1.5	1.5	24.0	8.6	3.1	3.0	3.0
Mali	1.2	6.7	5.6	19.0	5.5	3.0	13.0	10.8
Niger	1.3	5.5	4.2	13.0	6.8	3.2	10.0	7.7
Tchad	1.3	4.5	3.5	19.0	6.5	2.3	7.0	5.4
Sénégal	0.2	5.7	28.5	34.0	3.3	2.9	10.0	50.0
Gambie (10,000 km <sup>2</sup> )		0.6	60.0	19.0	5.0	2.8	1.0	100.0
Burkina Faso	0.3	6.2	22.1	11.0	3.8	2.6	10.0	33.3
<b>TOTAL</b>	<u>5.3</u>	<u>30.7</u>	<u>5.9</u>	<u>22.0</u>			<u>54.0</u>	<u>10.2</u>

Source: - Document de la BIRD sur la situation démographique au Sud du Sahara, 1983.  
- BIRD, "Accelerated Development in Sub-Saharan Africa", 1981.  
- "IDA in Retrospect", 1982.

Tableau 5: Répartition de la population en 1980 en fonction de la pluviométrie, du potentiel forestier et de la densité de population

<u>Zone</u>	<u>Pluviométrie a/</u> (mm/an)	<u>Superficie</u>		<u>Population b/</u>			<u>Densité</u>		
		(m.ha)	(%)	(million)	(%)	(Rurale)	Total	Rurale	
I Saharienne <u>c/</u>	0-200	270	51	0.8	3	0.80	0.3	0.3	
	Très faible densité de population, pas de potentiel forestier								
II Sahélienne <u>c/</u>	200-400	130	24	5.0	16	4.85	4	4	
	Faible densité de population, faible potentiel forestier								
III Sahélo-Soudanienne <u>d/</u>	400-600	20	4	5.7	18	5.15	29	26	
	Densité de population moyenne, bon potentiel forestier								
IV Soudanienne A <u>e/</u>	600-1000	12	2	7.5	24	5.65	60	45	
	Haute densité de population, faible potentiel forestier								
V Soudanienne B	600-1200	75	14	10.3	33	8.95	14	12	
	Densité de population moyenne, mais en cours d'accroissement, potentiel forestier moyen								
VI Soudano-Guinéenne	over 800	23	4	1.7	6	1.60	7	7	
	Faible densité de population, haut potentiel forestier								
TOTAL		<u>530</u>	<u>100</u>	<u>31.0</u>	<u>100</u>	<u>27.00</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	

Tableau 5 (Cont.)

- a/ Les zones pluviométriques sont approximatives du fait que les données de base (population) ont été établies à partir des unités administratives. Les zones pluviométriques sont différentes des données 1976 de la FAO du fait que ces dernières ont été établies à partir d'isohyètes probalisés à 90%.
- b/ La population rurale a été définie comme la différence entre la population totale et la population urbaine, cette dernière étant constituée des villes de plus de 50.000 habitants.
- c/ Ces deux zones correspondent aux zones Saharienne, Sahélo-Saharienne et Sahélienne telles que définies par la FAO en 1976.
- d/ Cette zone correspond à seulement 35% de la zone Sahélo-Soudanienne telle que définie par la FAO en 1976.
- e/ Cap Vert, Thiès, Diourbel et l'Ouest du Sine Saloum au Sénégal, Gambie et le Plateau Mossi en Bourkina Faso.

Source: M. Keita, FAO, 1982:15.

Tableau 6: Répartition ajustée de la population par zone en 1980

Zone <u>a/</u>	Superficie <u>b/</u> (m.ha)	1980 Population <u>c/</u>		Densité	
		Totale --- (millions) ---	Rurale	Totale -- (Hts/km <sup>2</sup> ) --	Rurale
Saharienne	296	0.8	0.8	0.3	0.3
Sahélo-Saharienne	56	1.0	1.0	2	2
Sahélienne	45	4.0	3.9	7	7
Sous-total: Aride	<u>397</u>	<u>5.8</u>	<u>5.7</u>	<u>1.5</u>	<u>1.5</u>
Sahélo-Soudanienne	55	13.1	11.1	23	20
Soudanienne	38	8.1	6.6	21	19
Soudano-Guinéenne	40	4.0	3.6	10	9
Sous-total: Semi-Aride	<u>133</u>	<u>25.2</u>	<u>21.3</u>	<u>19</u>	<u>16</u>
TOTAL	<u>530</u>	<u>31.0</u>	<u>27.0</u>	<u>6</u>	<u>5</u>

a/ Données FAO 1976 basées sur des isohyètes probabilisées à 90%.

b/ Texte Tableau 1.

c/ Annexe 1, Tableau 5, modifié comme suit:

- (a) 20% de la population de la zone Sahélienne affectés à la zone Saharienne et 80% à la zone Sahélo-Saharienne.
- (b) 50% de la population de la zone Soudanienne A affectés à la zone Sahélo-Soudanienne et 50% à la zone Soudanienne.
- (c) Population de la zone Soudanienne B affectée au prorata des superficies, par exemple, 17/75 ajoutés à la superficie de la zone Soudano-Guinéenne pour totaliser 40 millions ha, 32/75 ajoutés à la zone Soudanienne pour obtenir 38 millions ha, solde des 26/75 ajoutés à la zone Sahélo-Soudanienne ce qui fait 52 millions ha (pas 55) à cause de la différence entre les zones arides (400/397).

Tableau 7: Capacité d'accueil dans le cas de pratiques culturelles  
traditionnelles en sec

<u>Zone</u>	<u>Superficie <sup>a/</sup> cultivée</u>	<u>Rendement</u>	<u>Production</u>	<u>Population supportable</u>		
	(m. ha)	(t/ha)	(m. tons)	(millions) <sup>b/</sup>	(hts/km <sup>2</sup> ) <sup>c/</sup>	(arrondi)
Sahélienne	2.2	0.3	0.7	2.8	6.2	5
Sahélo-Soudanienne	3.0	0.5	1.5	6.0	10.9	10
Soudanienne	2.3	0.7	1.6	6.4	16.8	15
Soudano-Guinéenne	2.8	0.9	2.5	10.0	25.0	25
<u>Total</u>	<u>10.3</u>		<u>6.3</u>	<u>25.2</u>		

a/ Un sixième de la superficie apte pour l'agriculture (tableau 1), basé sur un rapport hypothétique de 5:1 entre les terres cultivées et les terres sous jachère (FAO, 1982: I, 100).

b/ Basé sur un besoin hypothétique minimum de 250 kg de céréales par an (Le Houerou, 1977:26).

c/ Déduit de la superficie totale par zone comme indiqué au tableau 1.

Tableau 8: Capacité d'accueil dans le cas de pratiques d'élevage  
traditionnelles

<u>Zone</u>	<u>Pâturage a/</u>	<u>Charge b/</u>	<u>Population supportable</u>		
	(m. ha)	(ha/UES)	(millions) <u>c/</u>	(hts/km <sup>2</sup> ) <u>d/</u>	(arrondi)
Saharienne <u>e/</u>	50	20	1.0	0.3	0.3
Sahélienne	28	10	1.1	2.4	2
Sahélo-Soudanienne	34	5	2.7	4.9	5
Soudanienne	19	3	2.5	6.6	7
Soudano-Guinéenne	19	2	3.8	9.5	10
<u>Total</u>	<u>150</u>		<u>11.1</u>		

a/ Texte Tableau 1.

b/ Superficie de pâturage requise pour nourrir une Unité d'Elevage Standard (UES) de 450 kg.

c/ Basé sur l'hypothèse d'un troupeau minimum de 20 UES pour nourrir une famille de huit personnes.

d/ Déduit de la superficie totale par zone comme indiqué au tableau 1.

e/ Zone Sahélo-Saharienne incluse.

Source: Adapté à partir de Strange (FAO, 1980:53) et Brown (1971).

Tableau 9: Capacité d'accueil du couvert forestier naturel (CFN)

Zone	Accroissement accessible du CFN <u>a/</u>		Demande <u>b/</u> (m <sup>3</sup> /tête/an)	Population supportable		
	(m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	(m. m <sup>3</sup> )		(millions)	(hts/km <sup>2</sup> )	(arrondi)
Saharienne	0.01	0.03	0.5	0.06	0.02	-
Sahélo-Saharienne	0.01	0.01	0.5	0.02	0.04	-
Sahélienne	0.4	0.2	0.6	0.3	0.7	1
Sahélo-Soudanienne	6.5	3.6	0.6	6.0	10.9	10
Soudanienne	13.8	5.2	0.7	7.4	19.6	20
Soudano-Guinéenne	14.1	5.6	0.8	7.1	17.6	20
<u>Total</u>		<u>14.6</u>		<u>20.8</u>		

a/ Calculé à partir de la superficie totale par zone en km<sup>2</sup> comme indiqué au texte tableau 1.

b/ Les chiffres concernant la demande reflètent déjà un certain degré de substitution du fait que les résidus animaux et végétaux, le pétrole et le gaz butane ont remplacés dans une certaine mesure le bois de feu.

Source: Adapté à partir de Keita (FAO, 1982:8).



## PRATIQUES ANTI-EROSIVES ELEMENTAIRES

### Augmentation de la matière organique

1. Le contenu en matière organique des couches superficielles du sol peut être amélioré de plusieurs façons (ISSA; FELKER; WEBER & HOSKINS: 1-17):

- (a) réintroduire et protéger l'ACACIA ALBIDA et beaucoup d'autres espèces arborées indigènes qui conviennent bien aux activités agricoles traditionnelles (tel que manguier, MORINGA, le CORDYLA, KARITE, NERE, TAMARIN, BAOBAB, Palmier BORASSUS, HYPHAENE THEBAICA, PARINARI, et BALANITES) autour des maisons et des concessions, le long des bordures des jardins potagers, et dans les champs;
- (b) réhabiliter, protéger et développer les peuplements de gommiers et d'ACACIAS spp; et
- (c) promouvoir des techniques de gestion agricole valables, comportant cultures associées/paillage, rotation des cultures, plantations arborées, plantations de couverture, utilisation de fumier et de compost, rotation des pâturages, etc. afin de restaurer et de protéger les sols.

### Lutte contre l'érosion éolienne

2. Des moyens de lutte contre l'érosion éolienne, tels qu'indiqués ci-dessous peuvent être mis en place à des coûts relativement bas en plus des travaux habituels lesquels amélioreront grandement la stabilisation des micro-environnements s'ils sont installés de façon convenable. (WEBER & HOSKINS: 36-91; PELISSIER, 1980):

- (a) brise vents et rideaux abris (Bognetteau - Verlinden);
- (b) haie vivante;
- (c) palissades;
- (d) plantations et semis spéciaux (stabilisation des dunes de sable); et
- (e) plantations le long des routes.

### Lutte contre l'érosion due à l'eau

3. Si des moyens pour lutter contre l'érosion due à l'eau sont convenablement mis en place et entretenus, ils peuvent renverser les tendances à l'érosion et maintenir ou augmenter la fertilité des sols en bloquant et retenant les fines particules du sol qui ont été détachées par le déplacement des eaux de surface. De même, ils facilitent l'infiltration de l'eau. S'ils

sont suffisamment nombreux, ils peuvent maintenir une humidité du sol suffisante durant les saisons des pluies "en dessous de la moyenne", ce qui compensera les effets de la sécheresse. Ils peuvent aussi contribuer à la recharge des nappes aquifères, maintenant sérieusement menacées dans les ZSS. De tel moyens comportent:

- (a) cultures et plantations en courbes de niveau;
- (b) bandes de végétation;
- (c) fossés d'infiltration;
- (d) banquettes;
- (e) terrasses;
- (f) projets de protection des berges et des talus, y compris les petits bassins versants;
- (g) petits ouvrages de correction;
- (h) petits barrages (Hooper);
- (i) bourrelets; et
- (j) terrasses en pierres.

#### Conservation des eaux de surface

4. La conservation des eaux de surface devraient être considérée comme un prolongement et un renforcement des moyens de lutte contre l'érosion des eaux. Ils contribuent à augmenter l'humidité du sol et à recharger les nappes aquifères tout en renforçant la valeur des sols en tant que ressources renouvelables. Les plus importants de ces moyens de lutte sont:

- (a) petits bassins versants;
- (b) épandage des crues; et
- (c) petits réservoirs.

#### Lutte contre le feu de brousse et feux précoces

5. La végétation de la savane ouest Africaine est considérée par les écologistes comme un climax dû au feu. L'influence du feu sur la végétation est particulièrement importante dans la zone Soudano-Guinéenne où la végétation du sol est dominée par des herbes pérennes. Cette zone est souvent brûlée délibérément par:

- (a) les fermiers débarassant leurs champs des résidus des récoltes;
- (b) les fermiers désirant produire des cendres aux fins d'engrais, une pratique qui provoque des changements dans la chimie des sols associée aux bactéries fixatrices d'azote;
- (c) les éleveurs cherchant à détruire les tiques et autres organismes porteurs de maladie;
- (d) les éleveurs voulant stimuler les fraîches repousses des herbes pérennes à la fin de la saison sèche; et
- (e) les chasseurs faisant partir le gibier.

Une totale interdiction des feux volontaires, même si cela était possible, provquerait éventuellement une accumulation indésirable de matériel combustible et des maladies dues aux insectes. N'importe quel feu cependant, détruit l'humus du sol dans une certaine mesure, et le fait de capitaliser sur les bénéfices dus au feu, tout en minimisant les méfaits, n'est pas une chose aisée.

6. Les feux controlés peuvent se présenter sous deux formes:

- (a) feux précoces, aussitôt après la fin des pluies. L'accumulation de matériel combustible est progressivement réduite et la relative fraîcheur du feu encourage une nouvelle repousse des arbres et des buissons. Cette pratique détruit cependant les herbes qui pourraient être utilisées comme fourrage ou chaume pour les toitures; et
- (b) feux tardifs à la fin de la saison sèche. La température très élevée qui en résulte détruit beaucoup d'arbres et de buissons desséchés. Cette pratique produit une fraîche repousse des herbes pérennes ce qui est favorable au bétail en fin de saison sèche quand il y a peu de nourriture disponible, mais un brûlage tardif répété de ces herbes conduit éventuellement à un épuisement des racines.

LES ORIENTATIONS DE LA RECHERCHE

Recherche Agricole

1. La recherche en matière de problèmes agricoles devrait donner priorité aux cinq domaines suivants:

- (a) variétés améliorées de sorghum et millet qui sont les cultures vivrières de base des ZSS;
- (b) techniques de maintien de la fertilité des sols et de conservation des eaux susceptibles d'être mises en place dans les environnements marginaux des ZSS;
- (c) cultures associées, y compris cultures arborées;
- (d) associations de l'agriculture et de l'élevage dans des systèmes de culture mixtes; et
- (e) techniques peu coûteuses de lutte contre les parasites.

2. De ces cinq domaines, le premier qui consiste à améliorer les variétés de cultures vivrières de base constitue la première des priorités, ces deux cultures représentant les deux tiers ou plus des zones cultivées dans les ZSS. Quelques recherches dans ce domaine ont été entreprises par l'ICRISAT et par des chercheurs travaillant à Bambey au Sénégal et à Samuru au Nord du Nigeria mais beaucoup reste à faire. En particulier, la recherche devrait se concentrer sur la mise au point de variétés résistantes à la sécheresse adaptées aux conditions locales pluviométriques. La recherche devrait faire des investigations auprès des exploitants des ZSS quant aux variétés à différents cycles végétatifs qu'ils utilisent en cultures associées afin de tirer le maximum d'avantage de tous les événements qui peuvent survenir au cours de la saison des cultures (pluviométrie, parasites et maladies des plantes, etc.).

3. Les techniques de conservation des eaux et de maintien de la fertilité des sols devraient être améliorées à partir d'une combinaison de la recherche de base et de la recherche appliquée. Des techniques valables sont connues et mises en oeuvre depuis des siècles, dans les ZSS, alors que la plupart des experts agricoles commencent seulement de réaliser leur importance (Richard, 1983). Labour minimum afin de ne pas perturber les sols fragiles et techniques de conservation des eaux telles que labour en courbes de niveau, confection de bourrelets, terrassement et labour après la période des récoltes afin de retenir l'humidité du sol et d'améliorer l'infiltration de l'eau au début de la prochaine saison des pluies devraient faire l'objet d'une attention particulière. De telles pratiques ne réussiront que si elles peuvent s'adapter aux structures de l'emploi existantes au sein des systèmes de culture des ZSS. La recherche, à la fois basique et appliquée concernant ces problèmes, doit être soucieuse des contraintes d'emploi. Les techniques utilisant l'engrais vert et les engrais minéraux devront tenir compte de la nature fragile de l'environnement et de son faible potentiel naturel. La mise en place effective d'engrais, à la fois chimique et organique, mérite beaucoup d'attention.

4. Les techniques de cultures associées, y comprise l'association cultures vivrières et cultures arbustives, doivent être mieux comprises. Dans la plupart des ZSS, existe une tradition de cultures associées et cela peut constituer une plateforme pour un futur développement de ces techniques. De nombreux fermiers comprennent déjà la valeur de ces pratiques et ont aussi une connaissance précise des possibilités d'améliorer les rendements tout en préservant en même temps la fertilité des sols par des associations appropriées.

5. Les systèmes de cultures associées, qui ont été mis en oeuvre au cours des temps dans la plupart des ZSS, devraient être renforcés et étendus si possible à de nouvelles régions. Dans la bande centrale de la zone Soudano-Sahélienne, le fourrage sera une sérieuse contrainte. Tout essai d'accroître le nombre d'animaux, en particulier les animaux de traction qui seront nécessaires pour poursuivre les nombreuses opérations en matière de fertilité des sols, devrait tenir compte de cette probable pénurie. Des recherches devraient être entreprises afin de permettre aux producteurs de fournir du fourrage à leurs animaux, soit à partir d'une meilleure gestion des pâturages locaux, soit à partir de la production de fourrage dans les zones de cultures et de jachères. Les implications sociales de ces changements seront importantes, particulièrement si les éleveurs transhumants ont l'habitude de donner en nourriture à leurs animaux des résidus de récolte comme c'est souvent le cas dans les ZSS.

6. Les méthodes de gestion peu coûteuses quant à la lutte contre les parasites, ainsi que les techniques de conservation des eaux devraient être étudiées en détail et adaptées si possible aux conditions des ZSS. A nouveau, les systèmes de production traditionnels de cette zone devraient être soigneusement étudiés de façon à surmonter les contraintes (coûts, disponibilités en eau, temps) que confrontent les exploitants des ZSS. La recherche de base et la recherche appliquée doivent, une fois encore, tenir compte étroitement de ces contraintes.

#### Recherche prestataire

7. Les approches conventionnelles, telles que l'utilisation d'espèces de provenance sélectionnée ou de boutures pour la propagation végétative, sont toujours utiles, mais on ne saurait trop insister sur le besoin de technologies innovatrices tendant à accroître la production de la biomasse et à améliorer la tolérance des arbres aux contraintes de l'environnement. Deux approches qui existent déjà, peuvent contribuer à l'amélioration du matériel végétal et à la mise en place d'arbres dans les conditions difficiles des ZSS: la première est basée sur l'utilisation de la culture tissulaire de plantes, la deuxième sur la manipulation de microorganismes symbiotiques racinaires.

8. L'attention spéciale devra être apportée dès le départ au choix des espèces d'arborées capables de résister aux principales contraintes climatiques et édaphiques (sécheresse, feu, manque d'éléments nutritifs).

9. L'étape suivante consisterait à réaliser des essais de provenance ou des études destinées à identifier les individus (y compris les arbres) présentant les meilleures aptitudes ainsi que les caractéristiques les plus désirables.

10. La troisième étape serait de produire massivement des clones des individus choisis. En utilisant des techniques de propagation végétative, tous les plants régénérés (clones) sont en théorie des copies exactes du génotype original. Il y a deux principales techniques: l'une basée sur l'utilisation des boutures racinaires, l'autre basée sur l'utilisation de cultures tissulaires. Certains arbres sont reproduits à partir de boutures racinaires (par exemple, Eucalyptus au Congo et au Brésil; Casuarina funghuhniana aux Indes et en Thaïland). Cette simple méthode devrait être appliquée partout où cela est possible du fait de son faible coût.

11. Le terme culture cellulaire s'applique généralement à toutes les formes de culture de plantes in vitro, allant de protoplastes constitués de simples unités indifférenciées à des cultures d'organes complexes multicellulaires et hautement organisées.

12. Les méthodes de culture tissulaire de plantes peuvent être utilisées pour la propagation massive d'un génotype sélectionné pour des caractères hautement désirables tels que croissance rapide, forme, palatabilité des feuilles et des branches, résistance à la sécheresse ou à la salinité, ou grande aptitude à fixer l'azote. Cette technique appelée micropropagation ou propagation clonale a l'avantage de réduire le temps nécessaire pour reproduire un large stock de matériel végétal à partir d'un spécimen d'individu sélectionné pour ses très bonnes performances.

13. Les méthodes de culture tissulaire de plantes peuvent être utilisées dans de nombreux autres intéressants domaines tels que le contrôle des maladies (cultures de méristèmes terminaux afin d'enlever les virus des plantes infestées), stockage à long terme de ressources génétiques et échange de ressources génétiques, large hybridation (par exemple, pollinisation et fertilisation in vitro, fusion de cellules somatiques ou protoplastes), production de lignées homozygotes, sélection de variants (résistance à la sécheresse, salinité, etc.).

14. Il est maintenant bien établi que des micro-organismes symbiotiques racinaires (Rhizobium, Frankia et champignons mycorhizes) peuvent efficacement contribuer à la production d'arbres dans des conditions climatiques et édaphiques marginales. Du fait que des progrès significatifs ont été récemment obtenus en manipulant de tels micro-organismes, il est maintenant possible d'envisager leur utilisation sur le terrain.

15. Certains arbres ont la possibilité de fixer l'azote atmosphérique à partir de leurs associations symbiotiques avec des Rhizobia (légumineuses arborées) ou Frankia (plantes non-légumineuses fixant l'azote maintenant appelées plantes actinorhiziennes). En augmentant la capacité de fixer l'azote de ces arbres, à partir d'inoculation avec les microorganismes symbiotiques eux mêmes ou à partir de la sélection de plantes hôtes, est une élégante approche pour obtenir des écosystèmes forestiers auto-suffisants en azote.

16. Une efficace symbiose entre arbres et mycorhizes (ecto-ou endo-) est souvent profitable et peut remarquablement améliorer le taux de survie des plants après repiquage en accroissant l'assimilation du phosphore et des micro-éléments non mobilisables tels que le cuivre (Cu) et le zinc (Zn) dans les sols déficients ainsi qu'en facilitant l'assimilation de l'eau en milieu sec.

17. Etant donné l'importance de ce problème, il serait difficile de mettre en oeuvre un programme de recherche aussi ambitieux à partir des centres de recherches dispersés et sous-équipés existants. C'est pourquoi il y a un besoin réel pour une unité, dotée de personnel permanent, auprès d'un centre international ou régional mettant l'accent sur les espèces arborées et arbustives dans les ZSS. Située dans les ZSS, cette unité, serait l'âme d'un réseau constitué d'un côté par les projets et centres forestiers africains, et de l'autre par des laboratoires des pays industrialisés desirant participer à l'amélioration des forêts des ZSS.

18. Les principaux objectifs de cette unité forestière seraient:

- (a) identifier les espèces arborées locales et exotiques ayant le plus haut potentiel pour la production de bois et fourrage dans des conditions des ZSS;
- (b) développer des techniques biotechnologiques afin d'améliorer le comportement et la croissance des espèces sélectionnées, les technologies étant basées sur la culture tissulaire de plantes ou sur la manipulation des microorganismes symbiotiques racinaires; et
- (c) étudier la pathologie (spécialement les pathogènes racinaires tels que les nématodes) et certains problèmes de base ayant trait à la physiologie des arbres sélectionnés (par exemple, biologie des fleurs, résistance à la sécheresse et nutrition des plantes).

19. Les laboratoires associés des pays industriels 1/ pourraient contribuer à ce programme en:

- (a) formant périodiquement les chercheurs intéressés aux ZSS; et
- (b) développant des méthodologies destinées à résoudre les problèmes pratiques soulevés par la sélection et l'amélioration génétique des arbres et de leurs associations avec leurs organismes symbiotiques racinaires.

#### Recherche de systèmes pastoraux

20. La recherche doit précéder la préparation des opérations de développement mettant l'accent sur les systèmes traditionnels améliorés de production. C'est vrai autant pour les systèmes sylvopastoraux que pour les systèmes agrosylvopastoraux et agrosylvicoles. Les projets dans ce domaine ne peuvent aboutir sans une connaissance détaillée des conditions locales de la production. La recherche au sujet de la production animale devrait contribuer à surmonter les obstacles que entourent actuellement les projets d'élevage

---

1/ Parmi les candidats, nous trouvons l'université du Texas (EUA) et l'université de Nice (France). L'Académie Nationale des Sciences (EUA) est en train de projeter la création d'un Institut qui serait consacré à l'étude des écosystèmes Sahéliens.

ainsi que les autres projets du secteur rural, par exemple, planification insuffisante du fait d'une connaissance imparfaite des contraintes qui influencent les stratégies des producteurs ainsi que des relations existantes parmi les producteurs et les relations entre les producteurs et les représentants officiels du gouvernement.

21. La recherche de systèmes pastoraux doit explorer trois domaines: (a) les intrants et les extrants qui déterminent une production continue; (b) les relations économiques, légales, sociales et politiques qui sont à la base du processus de production; et (c) les obstacles et les possibilités que connaissent les différents groupes de pasteurs opérant dans des milieux différents. Ceux qui partagent le même environnement mais gèrent des troupeaux d'espèces, d'âge, et de composition suivant les sexes différents, adopteront certainement des stratégies pastorales différentes. Etre critique lors de la conception de projets sylvopastoraux est un bon moyen pour comprendre ces relations ainsi que les motivations et les contraintes qu'ils présentent aux individus. C'est le point de départ pour des négociations réalistes avec les pasteurs quant aux voies selon lesquelles l'aide au développement peut améliorer leur bien être.

22. Un des éléments de cette recherche consistera à établir des courants de communication entre les responsables de la conception et de l'exécution des projets d'un côté, et pasteurs de l'autre. Les pasteurs devraient être engagés depuis le début de la conception des projets, en faisant part de leurs idées et en évaluant les propositions qui affecteront leurs vies si elles sont mis en oeuvre. S'ils ont été engagés au préalable dans des études de systèmes de production, comme informateurs décrivant leurs propres activités et la logique de leurs stratégies d'élevage, ils seront beaucoup plus capables de fournir des informations valables au moment de l'élaboration des projets.

23. Les thèmes appropriés pour la recherche appliquée de systèmes de production variera suivant l'endroit. Ils comporteront certainement, compte tenu des différents milieux des ZSS, ce qui suit:

- (a) systèmes de tenure des terres existant dans la zone pastorale, quant à la propriété de l'eau, des pâturages, ou des droits usufruitiers;
- (b) systèmes d'appropriation des troupeaux, dans quelle mesure ils est possible de les modifier en transformant les politiques gouvernementales, y compris la législation des taxes et dans quelle mesure il est opportun de le faire;
- (c) qui actuellement vend les animaux en zone pastorale et en zone agricole, et pourquoi?; qui ne vend pas, et pourquoi?
- (d) les possibilités d'enrichir la paille avec des additifs chimiques;
- (e) les conséquences de la redistribution de la biomasse disponible en zone agricole comme fourrage pour les animaux des transhumants et des fermiers, par exemple, à partir du stockage des chaumes pour les fermiers-éleveurs cherchant à assurer une source de nourriture sûre pour leurs animaux durant la saison sèche;



- (f) dans quelle mesure le feu dans les ZSS est: (i) une technique efficace de gestion des pâturages; et (ii) une menace pour la stabilité de l'environnement du fait de la destruction de l'humus des sols, etc.; et
- (g) dans quelle mesure cette destruction du pâturage est irréversible, justifiant des mesures extérieures pour l'éviter.

BIBLIOGRAPHY

G.O.I. and B. D'Silva  
"Crop Mixtures as a Land Use Strategy in Northern Nigeria", in  
Maîtrise de l'espace et développement en Afrique tropicale : Logique  
paysanne et rationalité technique. Actes du Colloque de Ouagadougou,  
3-8 décembre 1978; Paris : ORSTOM, 1979. pp. 141-48.

Aubreville, A.  
Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale  
Société d'Éditions Géographiques et Coloniales: Paris, 1949.

Baah-Dwomoh, J.  
Estimating Stumpage Value of Wood in the Sahel  
World Bank internal memorandum (February 1983).

Bailly, C., C. Barbier, J. Clement, J.P. Goudet, O. Kamel  
Les problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique  
tropicale sèche. CTFT, 1982.

Bernus, Edmond  
"L'Arbre dans le no man's land", in L'Arbre en Afrique tropical : La  
fonction et le signe. Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines, XVII,  
Nos. 3-4 (1980), 171-76.

Bognetteau-Verlinden, Els  
Study on Impact of Windbreaks in Majjia Valley, Niger. Niamey,  
Niger/Wageningen, Holland: CARE/Agricultural University, Dept. of  
Sylviculture. 1980.

Breman, H., & C.T. De Wit  
Rangeland Productivity and Exploitation in the Sahel  
SCIENCE, September 30, 1983, Vol. 221, No. 4618.

Catinot, C.  
Contribution du forestier à la lutte contre la désertification en  
zones sèches. CTFT, 1974.

CILSS  
Energy in the Development Strategy of the Sahel - Situation,  
Perspective, Recommendations. 1978.

CILSS  
Development of Rainfed Agriculture in the Sahel - Overview &  
Prospects. 1983a.

CILSS  
Drought Control & Development in the Sahel: Situation at the start  
of the 1980s - Overview & Prospects. 1983b.

CILSS  
Forestry & Ecology Development in the Sahel - Overview & Prospects.  
1987c.

Clement, J.  
Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes  
forestières et sâmesennes tropicales (Afrique Francophone au Nord de  
l'Equateur). CTFT, 1982.

CODEL  
Projets agricoles à petite échelle favorables à l'environnement.  
Directives pour la planification.  
Mohonk Trust. Volontaires en Assistance Technique. USA, 1981.

CTFT  
Contribution à l'étude de la désertification de l'Afrique tropicale  
sèche

- (i) "Rapport de la mission forestière Anglo-Française-Nigeria-Niger  
(décembre 1936-février 1937)";
- (ii) DEPIERRE, D. & H. GILLET  
"Désertification de la zone sahélienne du Tchad". 1971
- (iii) DELWAULLE, J.C.  
"Désertification de l'Afrique au sud du Sahara". 1973
- (iv) MICHON, P.  
"Le Sahara avance-t-il vers le sud?". 1973

CTFT  
Conservation des sols au sud du Sahara. Ministère de la  
Coopération. CTFT, 1969.

Dalby, David, R.J. Harrison Church, Fatima Bezzaz, Editors  
Drought in Africa - Sécheresse en Afrique. IAI/ETP-UNEP-IDEP-SIDA.  
The Pitman Press, UK. 1977.

Dasman, R.F., J.P. Milton, P.M. Freeman  
Ecological Principles for Economic Development. IUCN, Morges,  
Switzerland & Conservation Foundation, Washington, D.C., U.S.A.  
John Wiley & Sons Ltd. 1973

Delwaulle, J.C.  
Plantations forestières en Afrique tropicale sèche.  
Bois & Forêts des Tropiques, No. 181, Sept/Oct. 1978. CTFT, 1978.

Delwaulle, J.C.  
Le Rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification et  
sa contribution au développement  
CTFT-FRANCE, 1977.

De Vries, P.W.T. Penning, & M.A. Djiteye, Editors  
La productivité des pâturages sahéliens. Centre for Agricultural  
Publishing & Documentation. Wageningen, 1982.

Dongmo, J.-L.

"Les efforts des Bamileké de l'Ouest-Cameroun pour adapter leur agriculture à l'accumulation démographique et pour sauver leur équilibre alimentaire contre les "agressions" de l'économie marchande", in Maitrise de l'espace et développement en Afrique tropical : Logique paysanne et rationalité technique. Actes du Colloque de Ouagadougou, 3-8 décembre, 1978; Paris : ORSTOM, 1979. pp. 149-54.

Eicher, Carl K.

Facing up to Africa's Food Crisis. Foreign Affairs, Fall 1982, Council of Foreign Relations. USA, 1982.

Eicher, Carl K.

"West Africa's Agrarian Crisis". Paper prepared for the Fifth Biannual Conference of the West African Association of Agricultural Economists, Abidjan, Ivory Coast, Dec. 7-11, 1983.

FAO

Etude prospective pour le développement agricole des pays de la zone sahélienne 1975-1990. Rome, 1976.

FAO

Les disponibilités de bois de feu en région sahélienne de l'Afrique occidentale. Situations et perspectives. Prepared by M. Keita, Rome, 1982.

Felker, Peter

State of the Art: Acacia albida as a complementary permanent intercrop with annual crops. Prepared for USAID; Riverside, California: Department of Soil and Environmental Sciences, University of California, Riverside, 1978.

Gabriel, Baldur

"Early and Mid-Holocene Climate in the Eastern Central Sahara" in Drought in Africa/Secheresse en Afrique, 2, ed. by David Dalby, R.J. Harrison Church and Fatima Tezzaz. London: International African Institute, 1977, pp. 63-67.

Gallais, Jean and Arouna Hamidou Sidikou

"Stratégies traditionnelles, prise de décision moderne et aménagement des ressources naturelles dans la zone sahélo-soudanienne", in Aménagement des ressources naturelles en Afrique : stratégies traditionnelles et prises de décision moderne. Notes techniques du MAB, No. 9; Paris: UNESCO, 1978. pp. 11-33.

Gilles, Jere Lee

"Planning Livestock Development: Themes from Indigenous Systems", in Agricultural Administration, 11 (1982). pp. 215-25.

Giri, Jacques

Le Sahel demain - Catastrophe ou renaissance? Karthala, Paris, 1983.

Glantz, M.H., Editor  
Desertification: Environmental Degradation in and around Lands  
Westview Press, Boulder, Colorado, 1977.

Corse, J.  
Culture itinérante à jachère forestière. SEDAGRI-BDPA, Paris, 1974.

Corse, J.  
Energy and Environmental Crisis in Developing Countries: The Case of Fuelwood in the Sahel. World Bank Staff Working Paper (February 1982).

Grainger, Alan  
Desertification - An EARTHSCAN Paperback. International Institute for Environment and Development, London, 1983.

Hjort, Aders  
"Traditional Land Use in Marginal Drylands", in Can Desert Encroachment Be Stopped?, ed. by A. Rapp, H.N. Le Houérou and B. Lundholm. Ecological Bulletins/NFR 24; Stockholm, Sweden: Swedish Natural Science Research Council, 1976. pp. 43-53.

Hooper, Jonathan  
"A Summary of Activities and Results of the Project 'Défense et restauration des sols - Kaya, Upper Volta, Pilot Phase'" in Procédés du Séminaire sur l'agroforesterie au Sahel, 2 vols. Prepared for CILSS/CIUD du Sahel/AID, Washington, D.C.; Chapel Hill, N.C.: South East Consortium for International Development. 1983. pp. 111-17.

IUCN/UNEP, WWF, FAO and UNESCO  
World Conservation Strategy. 1980.

IVM (Institut voor Milieuvraagstukken)  
L'Evolution de la lutte antierosive en Haute Volta depuis l'indépendance vu une plus grande participation de la population.  
Vrije University, Amsterdam. 1983.

Jiggins, Janice  
"Social Formations and Land Use: Theoretical Models, Empirical Objections, and Some Policy Queries", in Maîtrise de l'espace et développement en Afrique tropicale : Logique paysanne et rationalité technique. Actes du colloque de Ouagadougou, 3-6 décembre 1978; Paris: ORSTOM, 1979. pp. 23-34.

Lahuec, Jean-Paul  
"Le Parc d'un village Mossi (Zaongho) : du traditionnel au moderne", in L'Arbre en Afrique tropicale : la fonction et le signe. Cahiers ORSTOM, Serie Sciences Humaines, XVII, Nos 3-4 (1980), pp. 151-54.

Laya, Diuldé  
"A l'écoute des paysans et des éleveurs au Sahel", Environnement Africain, I, No. 2 (avril 1975), pp. 53-101.

- Le Houérou, H.N.  
"The Nature and Causes of Desertization", in Desertification: Environmental Degradation in and around Lands, ed. by Glantz, Westview Press, Boulder, Colorado, 1977.
- Marchal, Jean-Yves  
"L'espace des techniciens et celui des paysans; Histoire d'un périmètre antiérosif en Haute-Volta", in Maîtrise de l'espace et développement en Afrique tropicale: Logique paysanne et rationalité technique. Actes du colloque de Ouagadougou, 3-5 décembre 1978; Paris: ORSTOM, 1979. pp. 245-52.
- Marchal, Jean-Yves  
Société, espace et désertification dans le Yatenga (Haute-Volta), ou la dynamique de l'espace rural soudano-sahélien. 3 vols. Paris: ORSTOM, 1982.
- Monnier, Yves  
La poussière et la cendre. ACCT, Paris, 1981.
- National Academy Press  
Agroforestry in the West African Sahel. Washington, D.C., 1983b.
- National Academy Press  
Environmental Change in the West African Sahel. Washington, D.C., 1983a.
- Nicholson, Sharon E.  
The Sahel: A Climatic Perspective. CILSS/Club du Sahel, 1982.
- O'Mara, Kathleen  
Lecturer of African and Islamic History  
(State University of New York) - Personal Communication. March, 1984.
- Pelissier, Paul et S. Diarra  
"Stratégies traditionnelles, prise de décision moderne et aménagement des ressources naturelles en Afrique soudanaise", in Aménagement des ressources naturelles en Afrique: stratégies traditionnelles et prise de décision moderne. Notes techniques du NAB, No. 9; Paris: UNESCO, 1978. pp. 35-57.
- Pelissier, Paul  
"L'Arbre dans les paysages agraires de l'Afrique noire", in L'Arbre en Afrique tropicale: la fonction et le signe. Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines, XVII, Nos. 3-5 (1980), pp. 131-36.
- Rapp, A., H.N. Le Houérou and B. Lundholm, Editors  
Ecological Bulletin/NFR No. 24, Can Desert Encroachment be Stopped?. Swedish National Research Council, Stockholm, 1976.
- Raulin, Henri  
Techniques et bases socio-économiques des sociétés rurales algériennes. Etudes algériennes No. 12; Niamey, Niger/Paris: IFAN/CNRS. 1962 (?).

Repetto, Robert and Thomas Holmes  
"The Role of Population in Resource Depletion in Developing Countries", *Population and Development Review* 9, No. 4 (December 1983), pp. 609-32.

Richards, Paul  
"Ecological Change and the Politics of African Land Use", *The African Studies Review*, 26, No. 2 (June 1983), pp. 1-72.

Runge, Carlisle Ford  
"Common Property Externalities: Isolation, Assurance, and Resource Depletion in a Traditional Grazing Context", *American Journal of Agricultural Economics*, 63, No. 4 (November 1981), pp. 595-606.

Sanford, Stephen  
Management of Pastoral Development in the Third World. ODI, John Wiley and Sons, 1983.

Stern, Ernest  
1984 IBRD Agriculture Symposium - Closing Address.

Strange, L.R.N.  
An Introduction to African Pasture Land Introduction. FAO, 1980.

Thibault, H.  
Ecologie forestière - Synthèse des analyses nationales. CILSS/OCDE/AGROVET. Québec, 1983.

Thomson, James T.  
"Public Choice Analysis and Institutional Constraints on Firewood Production Strategies in the West African Sahel", in *Public Choice and Rural Development*, ed. by Clifford S. Russell and Normal K. Nicholson, Resources for the Future, Washington, D.C., 1981. pp. 199-152.

Thomson, James T.  
La participation, l'organisation locale, la politique d'utilisation des terres et du secteur forestier: orientations futures de la foresterie Sahélienne. CILSS, 1983.

Thomson, James T.  
"The Precolonial Woodstock in Sahelian West Africa: The example of Central Niger" in *Global Reforestation and the Nineteenth Century World Economy*. Duke University Studies - Durham, NC, USA, 1985.

UNESCO  
The Sahel: Ecological approaches to land use. HAB Technical notes. The UNESCO Press, 1975.

United Nations  
United Nations Conference on Desertification Round-up: Plan of Action and Resolutions. New York, 1977.

United States Congress - Office of Technology Assessment (OTA)  
Sustaining Tropical Forest Resources - Reforestation of Degraded  
Lands. Washington, D.C., 1983.

United States Department of Agriculture  
A Manual on Conservation of Soil & Water. Washington, D.C., 1982.

Walton, Christopher  
"Lessons Learned From East African Agriculture", in Finance &  
Development, IMF & IBRD, 21, No.1, March 13, 1984.

Webb, Maryla & Judith Jacobsen  
US Carrying Capacity - An Introduction. Carrying Capacity Inc.  
USA, 1982.

Weber, Fred  
Reforestation in Arid Lands. Action/Peace Corps, Volunteer in  
Technical Assistance. USA, 1975.

Weber, Fred and Marilyn W. Hoskins  
Soil Conservation - Technical Sheets.  
Forest Wildlife and Range Experiment Station, University of Idaho,  
USA, 1983a.

Weber, Fred and Marilyn Hoskins  
Agroforestry in the Sahel. Blacksburg, Va.: Virginia Polytechnic  
Institute and State University, Department of Sociology. 1983b.

World Bank  
Forestry - Sector Policy Paper. 1978.

World Bank  
Accelerated Development in Sub-Saharan Africa: An Agenda for  
Action. 1981a.

World Bank  
Report of the Sahel Working Group. 2 Volumes (Main Report and  
Working Papers). 1981b.

World Bank  
IDA in Retrospect. Oxford University Press, 1982.

World Bank  
1983 World Development Report. Oxford University Press, 1983.

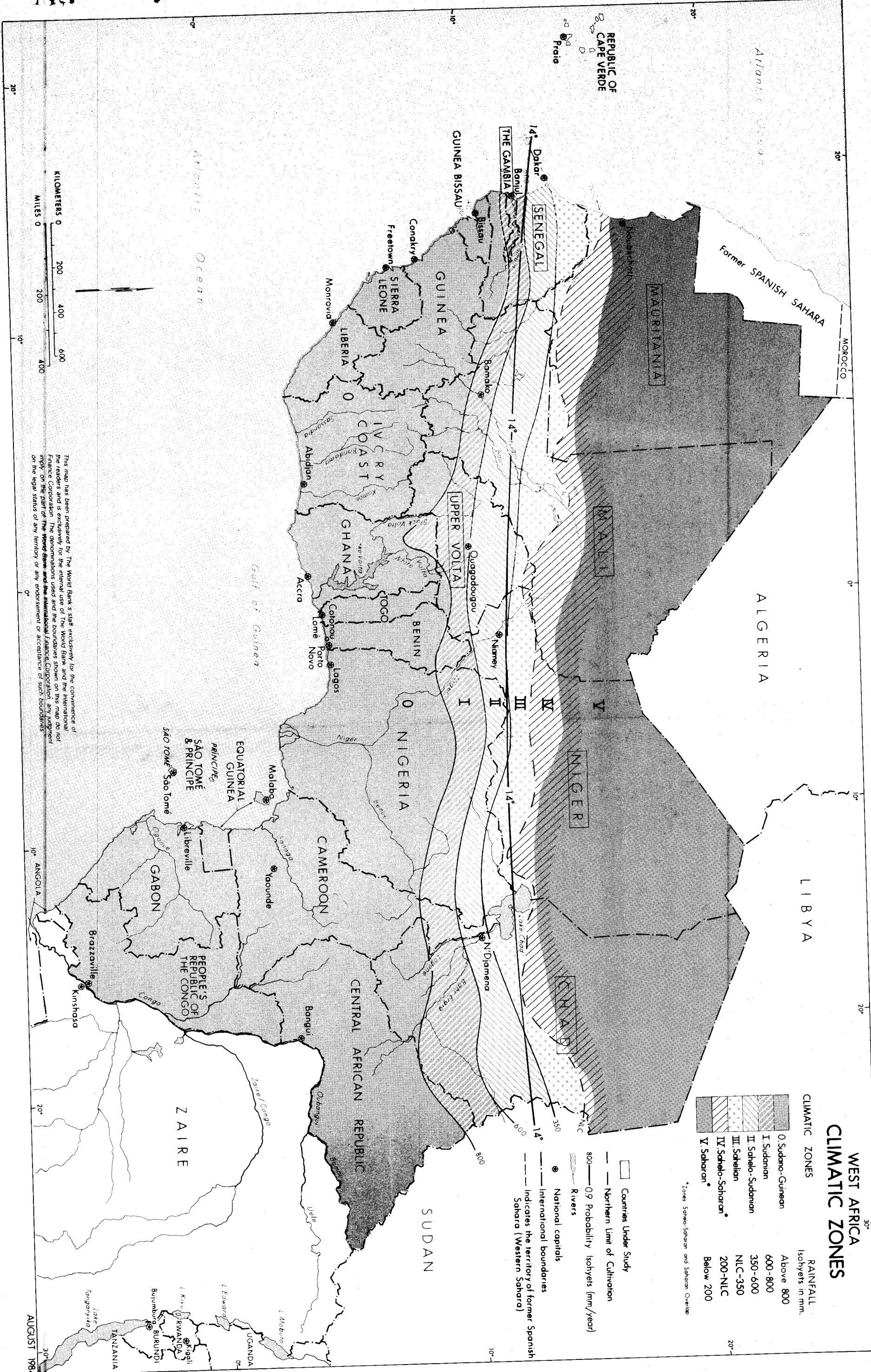


# WEST AFRICA CLIMATIC ZONES

CLIMATIC ZONES	RAINFALL Isohyets in mm.
0. Sudano-Guinean	Above 800
I. Sudanian	600-800
II. Sahelo-Sudanian	350-600
III. Sahelian	NLC-350
IV. Sahelo-Saharan*	200-NLC
V. Saharan*	Below 200

\*Zones Sahelo-Saharan and Saharan Overlap

- Countries Under Study
- Northern limit of Cultivation
- 800 Probability Isohyets (mm/year)
- Rivers
- National capitals
- International boundaries
- Indicates the territory of former Spanish Sahara (Western Sahara)



This map has been prepared by The World Bank's staff exclusively for the convenience of the readers and is exclusively for the internal use of The World Bank and the International Finance Corporation. The denominations used and the boundaries shown on the map do not imply on the part of The World Bank and the International Finance Corporation any judgment on the legal status of any territory or any endorsement or acceptance of such boundaries.

