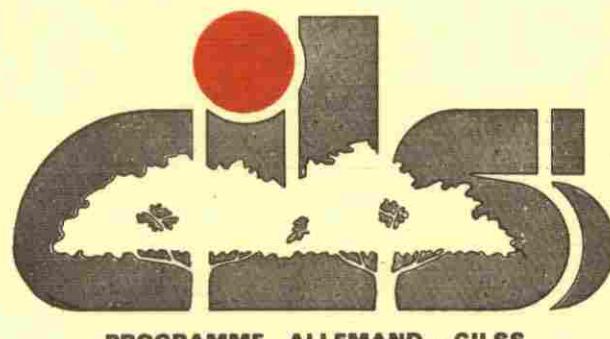


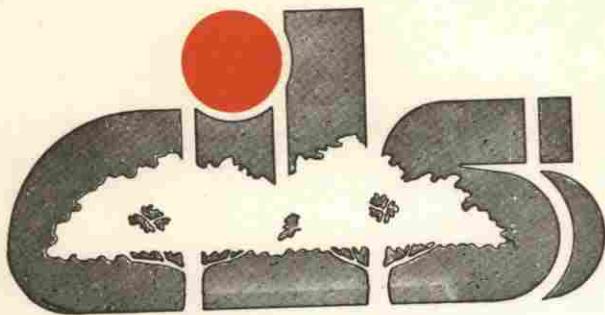
00940



Résultats de la Campagne  
1984 - 1985

## LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

OUAGADOUGOU, Avril 1986



PROGRAMME ALLEMAND - CILSS

KOORDINIERUNGSSTELLE  
FÜR DESERTIFIKATIONS -  
BEKÄMPFUNG IN DEN  
SAHELLÄNDERN

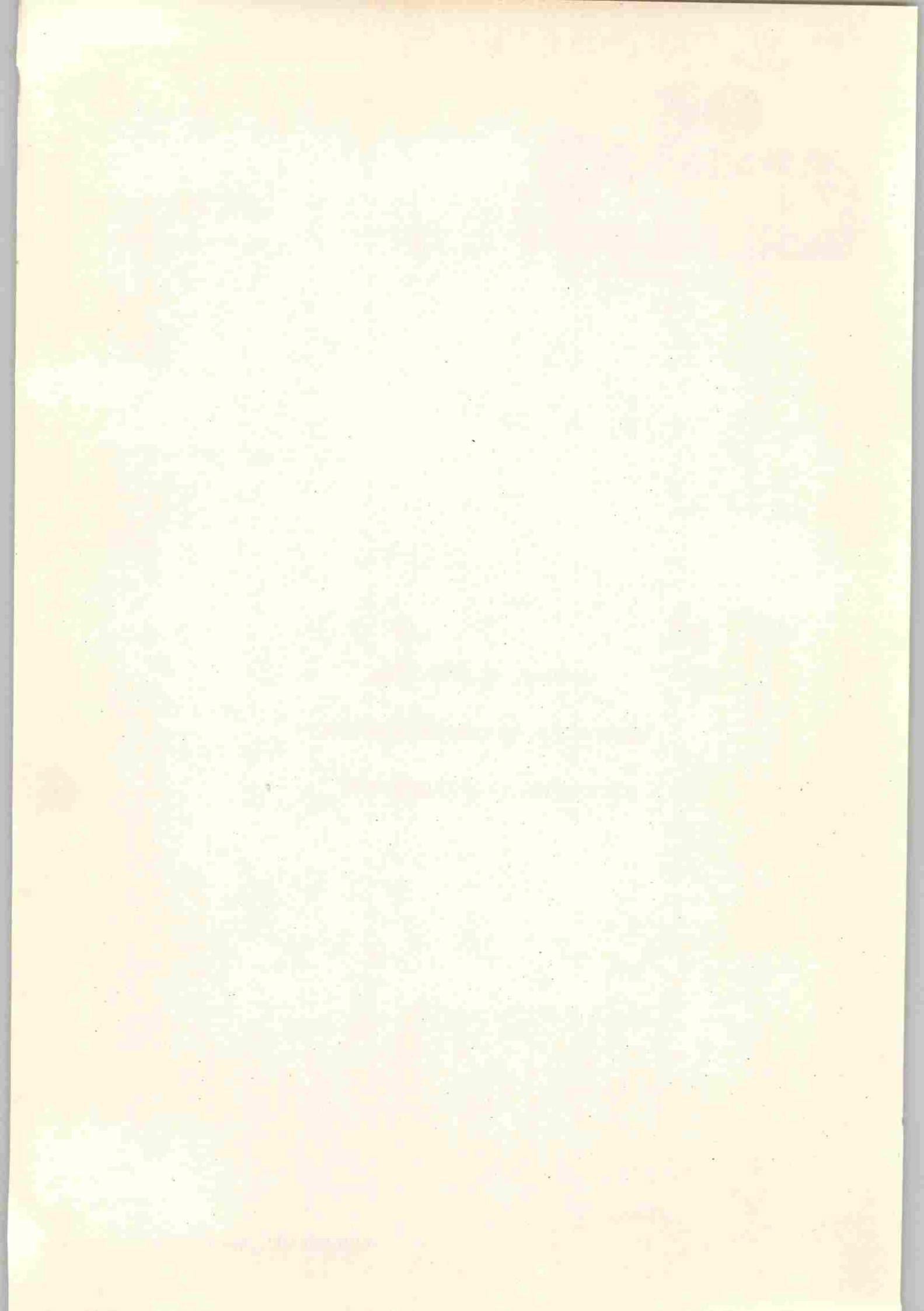
B.P. 4400  
OUAGADOUGOU  
BURKINA FASO  
TEL. 33-30-56 / 33-50-83

PROGRAMME ALLEMAND CILSS

RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1984-1985

LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

OUAGADOUGOU, AVRIL 1986



## HEUREUSE EXPERIENCE

Le Programme Allemand CILSS, mis en oeuvre dans le Sahel depuis 1980, se révèle six ans après, une expérience à la fois originale et heureuse. Sans doute ne fallait-il pas en attendre moins.

Né de la prise de conscience du péril que représente la désertification, et de la volonté d'y faire face, qui ont abouti en 1977 à la Conférence des Nations Unies sur la Désertification à Nairobi, le PAC ne pouvait manquer la voie du renouveau. Par la suite, s'enrichissant de la stratégie de lutte contre la désertification adoptée par les Etats membres du CILSS en octobre 1984 à Nouakchott, le PAC s'est affirmé comme un exemple de coopération.

La démarche du PAC s'est révélée, à la pratique, bien efficace. Plutôt que de se lancer immédiatement dans des interventions de grande envergure, le PAC a préféré privilégier les projets-pilotes. Ainsi, il dispose à présent de tous les éléments d'appréciation lui permettant d'envisager une extension de son intervention dans le Sahel.

L'originalité de la démarche n'est pas seulement dans cette approche pragmatique devant assurer avec le maximum de chances, la réussite des opérations. Elle est aussi dans la symbiose réussie par le PAC, entre d'une part, la République Fédérale Allemande, par la GTZ, agence donatrice et d'autre part, le CILSS et les Etats membres.

Le PAC a été l'indispensable pont permettant d'ajuster l'intervention du donneur aux besoins réels des destinataires.

Ainsi, au bout de compte, il n'y a lieu que de se féliciter de l'expérience du PAC. Au nom de tous les Etats membres de notre Institution, de toutes les populations sahéliennes, j'en remercie vivement les Autorités, le peuple allemand et la GTZ. Et souhaite que l'expérience fasse tâche d'huile.

**Mahamane BRAH**

Secrétaire Exécutif du CILSS

## SOMMAIRE

Préface de Monsieur BRAH	Page
INTRODUCTION	
<b>1 - Le PAC - un programme de lutte contre la désertification</b>	1
1.1. L'origine et les objectifs du PAC .....	1
1.2. La stratégie du PAC .....	2
<b>2 - Coopération avec le CILSS</b>	3
2.1. Assistance technique et institutionnelle générale .....	3
2.2. Plans directeurs nationaux de lutte contre la désertification .....	3
2.3. Coopération avec le CONACILSS au Mali .....	4
2.4. Diffusion d'informations sur la lutte contre la désertification, documentation/bibliothèque PAC .....	4
<b>3 - Projets-pilotes</b>	6
3.1. Aménagement de bassins-versants .....	6
3.1.1. Exemple de zone péri-urbaine : Gouara .....	7
3.1.2. Aménagement du bassin-versant de Boussouma .....	12
3.1.3. Aménagement des terroirs de Séguédin .....	14
3.2. Aménagement pastoral : régénération des écosystèmes .....	15
3.2.1. Mise en défens de pâturages dégradés (niveau régional) Zone de mise en défens Djibo .....	20
3.2.2. Mise en défens de pâturages dégradés (niveau villageois) ...	31
3.3. Agro-Ecologie : développement des systèmes de production agro-écologiques et introduction des mesures anti-érosives au Mali.....	32
3.3.1. Coopération avec le Centre d'Animation Rurale (CAR) .....	33
3.3.2. Coopération avec le Service National des Eaux et Forêts .....	33
3.4. Promotion féminine : participation des femmes à la lutte contre la désertification et au développement rural	33
3.4.1. Programme d'appui aux groupements féminins dans la Province de la Comoé, ORD de la Comoé .....	34

	Page
3.4.2. Projet "Economie Familiale" dans la province de Soum ORD du Sahel .....	36
<b>4 - Tests : méthodes biologiques et mécaniques de conservation des sols et de l'eau .....</b>	<b>39</b>
4.1. Stabilisation des diguettes sableuses à Djibo .....	39
4.2. Evaluation de trois systèmes de diguettes à Djibo .....	72
4.3. Amélioration des sols, mesures anti-érosives par cultures fourragères, dans la zone soudano-sahélienne .....	76
<b>5 - Etudes complémentaires .....</b>	<b>84</b>
5.1. Jatropha curcas .....	84
5.2. Protection individuelle de jeunes arbres .....	89
5.3. Etude CIPEA sur les petits ruminants .....	91
<b>6 - Identification et préparation de nouveaux projets de lutte contre la désertification .....</b>	<b>92</b>
6.1. Les projets-tests de la première phase du PAC .....	92
6.2. L'identification de nouveaux projets depuis 1984 .....	92
6.3. Type idéal d'un projet de lutte contre la désertification .....	93
6.3.1. Approche participative .....	94
6.3.2. Mesures d'accompagnement .....	95
6.3.3. Concertation .....	96
<b>7 - Collaboration avec les organismes non-gouvernementaux .....</b>	<b>98</b>
<b>8 - Participation aux conférences et séminaires .....</b>	<b>100</b>
<b>9 - Planification : les interventions du PAC 1986-1988 .....</b>	<b>102</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>106</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>107</b>
<b>Appendices .....</b>	<b>109</b>

## LISTE DE CARTES, FIGURES, TABLEAUX

### CARTES

		<u>Page</u>
1	Les interventions du PAC au Burkina Faso dans les zones bioclimatiques	6
2	Carte des unités pédologiques du bassin-versant de Gouara	9
3	Situation géographique de la zone de mise en défens Djibo	21
4	Carte des unités écologiques de la zone de mise en défens Djibo	25
5	Valeur relative des pâturages de la zone de mise en défens Djibo	30

### FIGURES

1	Schéma des structures tectoniques de la zone de mise en défens Djibo	23
2	Profil schématique de la zone de mise en défens Djibo	24
3	Situation du terrain d'essai "stabilisation diguettes" Djibo	40
4	Profil des diguettes à Djibo	40
5	Probabilité des précipitations à Djibo pour les mois de mai à octobre	43
6	Profondeur de l'infiltration sur sols sableux, schéma de la coupe transversale de la diguette N° 12	53 b
7	Profondeur de l'infiltration sur sols limoneux, schéma de la coupe transversale de la diguette N° 5	53 b
8	Plan d'essai : évaluation de trois différents systèmes de diguettes à Djibo	72
9	Variations de pluviométrie à Séguédin	76 b
10	Conservation des sols à l'aide de bandes végétées de Siratro	81
11	Courbe de croissance de Jatropha curcas	88
12	Pourcentage des arbres entamés par les petits ruminants, essai protection individuelle d'arbres	90
13	Schéma d'une approche de développement villageois	97

### TABLEAUX

1	Légende étendue de la carte des unités écologiques de la zone de mise en défens Djibo	26/27
2	Plantes trouvées avant la mise en défens de la zone à Djibo	29
3	Tableau récapitulatif des activités de tous les groupements féminins concernés par le projet Economie Familiale	37
4	Schéma de randomisation, essai "stabilisation des diguettes" Djibo	41
5	La pluviométrie de l'année 1985 par rapport aux moyennes des décades précédentes, Djibo	43
6	Moyenne des mouvements des vents, température et humidité atmosphérique à Djibo en 1985, par décades	44
7	Comparaison de l'évaporation potentielle de Djibo (Chantier de la Jeunesse) et celle de Dori	44
8	Moyenne de l'érosion des diguettes en mm d'après les différents traitements	48

9	Tableau des différences significatives des mesures d'érosion des diguettes, Djibo	49
10	Moyennes des mesures d'érosion et de sédimentation "(mm) Djibo	50
11	Phytomasse herbacée sèche sur les diguettes, Djibo	54
12	Liste des plantes trouvées sur le Chantier de la Jeunesse, Djibo	55
13	Comparaison des paramètres de la couverture végétale entre les traitements, "essai stabilisation des diguettes", Djibo	56
14	Système d'estimation de la production végétale, utilisé sur le site Bodol II	73
15	Classes de bonité de la végétation naturelle herbacée dans les divers traitements, essai de comparaison de trois systèmes de diguettes, Djibo	75
16	Rendement de la culture pure de Siratro, Séguédin	79
17	Rendements de Siratro et des céréales et teneurs du sol en N, P, K au moment de la récolte	83

## INTRODUCTION

Le présent rapport est la synthèse des expériences acquises au cours des activités de lutte contre la désertification du **Programme Allemand CILSS (PAC)** dans les années 1984 et 1985.

Bien que le PAC se soit engagé dans de nombreuses activités de lutte contre la désertification au niveau régional (CILSS) et national (Burkina Faso, Mali), ce rapport donne une certaine priorité aux résultats des projets pilotes et essais au Burkina Faso de la campagne 1985.

Nous espérons que par la publication de ce rapport, nous pourrons contribuer à une meilleure compréhension de ce phénomène complexe que représente la désertification, et à une lutte plus efficace contre ce fléau dans les pays sahéliens.

Nous voudrions aussi saisir cette occasion pour remercier tous nos partenaires, le CILSS, les Services Nationaux et les Organisations non Gouvernementales, de la fructueuse et exemplaire coopération qu'il ont su établir avec nous dans le cadre des différents projets.

OUAGADOUGOU, AVRIL 1986

EGER	Helmut
ESSER-WINCKLER	Helga
GROSEN	Susanne
LINDENA	Uwe
OUEDRAOGO	Jean-François
WINCKLER	Günter
ZONGO	Paul

## **P R E M I E R E P A R T I E**

**LE PAC - UN PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION**

**COOPERATION AVEC LE CILSS**

## 1 - Le PAC - un programme de lutte contre la désertification

### 1.1. L'origine et les objectifs du PAC

A la suite de la Conférence des Nations Unies pour la Désertification (UNCOD) de Nairobi en 1977, le Gouvernement de la R. F. A. a créé le Programme Allemand CILSS pour intervenir dans la lutte contre la désertification et la protection des ressources naturelles dans la région la plus gravement touchée, à savoir la région sahélienne.

Le PAC a débuté en octobre 1980 à Ouagadougou avec les objectifs suivants :

- renforcer le CILSS \* dans le domaine de la lutte contre la désertification
- dans le cadre de son volet "projets-pilotes, essais, expérimentations, contribuer au développement et aux tests des nouveaux systèmes intégrés de production agricole et agro-sylvo-pastorale en collaboration directe avec la population villageoise concernée"
- identifier et assister à la préparation de nouveaux projets de lutte contre la désertification dans tous les pays membres du CILSS, en particulier par la participation à l'élaboration de stratégies nationales de lutte contre la désertification ("Plans Directeurs" nationaux) et à l'organisation de leur suivi
- installer un réseau de coopération avec d'autres projets bilatéraux de lutte contre la désertification, échanger les expériences et les informations concernant tous les aspects techniques et institutionnels de la lutte contre la désertification et de la protection des ressources naturelles, particulièrement par :
  - l'installation d'une documentation
  - l'organisation de tables rondes, colloques, séminaires, etc
  - l'organisation de visites inter-projets
- jouer le rôle d'un intermédiaire et de consultant entre le CILSS et ses pays membres, d'une part, et les aides allemandes (gouvernementales et non-gouvernementales) d'autre part, pour une assistance technique et financière plus importante et plus adaptée à la lutte contre la désertification.

Le PAC a connu une première phase (1980-1984) et se trouve actuellement dans la deuxième phase de l'exécution de son programme (1985-1988).

Un accord entre la R. F. A. et le CILSS, signé le 4 août 1980, représente la base juridique des activités du PAC.

---

\* Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel

## **1.2. La stratégie du PAC**

Les recommandations du Séminaire Régional sur la Désertification (organisé par le CILSS conjointement avec la DSE et le PAC à Nouakchott en octobre 1984) qui ont ensuite été adoptées par le 20ème Conseil des Ministres du CILSS, seront à la base de toute activité du PAC dans sa deuxième phase.

La désertification étant un handicap fondamental au développement des pays sahéliens, toute stratégie qui veut atteindre de nouveaux équilibres socio-écologiques, doit être fondée sur deux objectifs principaux :

- la satisfaction des besoins fondamentaux des populations, en particulier l'auto-suffisance alimentaire
- la préservation du capital foncier et écologique et la réhabilitation de son potentiel productif.

La stratégie de Nouakchott adoptée par le Conseil des Ministres du CILSS comporte donc six options fondamentales :

### **1. la participation des populations**

L'engagement total et volontaire des populations est l'axe central de la lutte contre la désertification. Les populations doivent gérer elles-mêmes leurs actions et il faut leur garantir la jouissance des résultats immédiats ou futurs de ces actions.

### **2. l'approche globale**

Une approche multi-sectorielle s'impose parce que la désertification porte sur tous les éléments de l'environnement et de la production rurale

### **3. aménagement du terroir et planification**

Des études d'aménagement des différentes unités géographiques doivent former la base d'une planification de toute action contre la désertification

### **4. appuis institutionnels et des services**

L'Etat et ses services doivent encourager et assister les populations dans leurs actions. D'autre part, l'Etat doit créer un cadre législatif favorable à la lutte contre la désertification (législation foncière adéquate, élaboration de codes ruraux, etc)

### **5. recherche, formation et suivi**

Ces trois aspects doivent répondre aux besoins de l'approche globale et de la méthode pratique de l'aménagement du territoire et de la planification souple

### **6. coordination et renforcement des aides**

Une concertation au niveau national entre les représentants des populations, des services de l'Etat, des aides internationales et des ONG, est nécessaire pour la mise en oeuvre de la présente stratégie.

Dans sa première phase, le PAC a mis l'accent sur la nécessité

d'étendre ses expériences pour la lutte contre la désertification. C'est ainsi qu'entre 1980 et 1984 naquirent une série de projets-pilotes, tests, essais, dont l'objectif commun était de développer des mesures de lutte contre la désertification peu coûteuses et réalisables par la population. Dans cette première phase, une grande valeur a été donnée à la coopération directe avec la population.

Pour la deuxième phase, on a modifié les priorités stratégiques du PAC : l'engagement du PAC dans le cadre de projets-pilotes, tests et essais devra être fortement réduit au cours de cette phase, voire cesser complètement à la fin de celle-ci car l'expérience pratique acquise sera suffisante pour entrer dans une phase de vulgarisation de plus grande envergure.

Par contre, un nouveau point important a fait son apparition : la transmission des expériences recueillies et leur utilisation pour la lutte contre la désertification à une plus grande échelle dans les pays membres du CILSS par une étroite collaboration avec le CILSS et sur la base de la stratégie de Nouakchott.

## 2- Coopération avec le CILSS

La coopération avec le CILSS, le renforcement de son rôle vis à vis de ses pays membres, l'intégration de sa structure au niveau national (Comités nationaux, Correspondants nationaux du CILSS) dans ses interventions, constituent une priorité du PAC. En particulier, la coopération avec le CILSS porte sur les quatre aspects suivants :

### 2.1. Assistance technique et institutionnelle générale

Pour renforcer l'efficacité et la capacité technique et administrative des unités du CILSS chargées de la lutte contre la désertification et de la protection des ressources naturelles, une assistance technique et financière a été donnée au CILSS pour les activités suivantes :

- bilans programmes des secteurs "pêche" et "environnement et forêts" du Tchad
- séminaire régional sur la désertification à Nouakchott.  
Pour cette raison, le PAC a donné une priorité très forte à l'appui pour la réalisation de la stratégie de Nouakchott au niveau national des pays membres du CILSS
- publication et diffusion de documents d'un intérêt régional de lutte contre la désertification.  
A cet effet, le PAC a renforcé les capacités de secrétariat du CILSS, embauché des experts à court terme, financé l'imprimerie et la distribution de documents, et contribué au financement de certaines activités telles que le séminaire régional de Nouakchott.

### 2.2. Plans directeurs de lutte contre la désertification

La stratégie de Nouakchott adoptée par le Conseil des Ministres du CILSS, constitue désormais la base pour toutes les activités régionales de lutte contre la désertification du CILSS.

A la suite de ce séminaire de Nouakchott, le CILSS a été chargé par son Conseil des Ministres, d'assister à l'élaboration de stratégies nationales de lutte contre la désertification dans tous ses pays membres. Sur la demande du CILSS, le PAC a piloté la plupart des Plans Nationaux, qui ont été élaborés au cours de l'année 1985 (Niger, Burkina, Mali, Mauritanie, Cap Vert) et le PAC a aussi contribué financièrement à la réalisation de plusieurs de ces Plans Nationaux.

### 2.3. Coopération avec le CONACILSS au Mali

Depuis 1983 le PAC exécute un programme de petits projets pilotes de lutte contre la désertification au Mali. Pendant une première phase, ces activités ont été surveillées par le personnel du PAC basé à Ouagadougou. Au cours des deux premières saisons (1983/1984), l'organisation du suivi des activités au Mali par un projet situé à Ouagadougou, a posé beaucoup de problèmes.

Pour cette raison, à partir de 1985, le PAC a affecté un collaborateur à Bamako. Ce collaborateur du PAC a été installé au bureau du CONACILSS avec les tâches suivantes :

- continuation d'un programme de projets pilotes de lutte contre la désertification sous la tutelle du CONACILSS et en collaboration avec les services nationaux concernés (y inclus formation, distribution d'informations, workshops, etc)
- identification et préparation de nouveaux projets de lutte contre la désertification au Mali.
- renforcement du rôle du CONACILSS

Un protocole d'accord a été conclu entre le PAC et le Ministère du Développement Rural du Mali pour définir l'objectif de cette coopération et le rôle des différentes parties en cause.

### 2.4. Diffusion d'informations sur la lutte contre la désertification, Documentation/Bibliothèque PAC

Parmi les objectifs assignés au PAC par le gouvernement Fédéral Allemand, nous retiendrons, au chapitre de la coopération établie avec le CILSS, le volet documentation.

La documentation est un domaine qui reste inconnu parce qu'incompris, quand bien même on saurait son impact pour des pays sahéliens. En initiant aussi ce projet pour une meilleure exploitation et conservation de l'information, le PAC a eu le souci d'amener les pays du Sahel à comprendre que l'information demeure jusqu'à nos jours une arme stratégique et primordiale que chacun d'eux devrait apprendre à maîtriser, afin de sortir de l'impasse du sous-développement dans laquelle se trouvent leurs populations.

Le service de documentation du PAC, localisé dans la ville de Ouagadougou, diffère de celui de la plupart des institutions nationales, interafricaines et internationales qui traite en général de domaines tous azimuts. Le service de documentation du PAC se veut spécialisé dans les domaines relatifs à la désertification et la protection des ressources naturelles.

Cette volonté de se spécialiser dans ces domaines précis, explique d'une part les longues recherches à entreprendre dans certains services de documentation de la ville pour recueillir les ouvrages qui intéressent le PAC et, d'autre part, la nécessité impérieuse pour lui de commander des documents hors du Burkina Faso. Ces commandes sont surtout facilitées au niveau de l'Europe grâce à l'Agence Allemande pour la Coopération Technique (GTZ) qui non seulement les finance mais aussi procède au groupement et à l'expédition. Quelques achats sont également effectués dans les librairies de la place. Tous ces faits combinés expliquent la raison pour laquelle la documentation du PAC, qui comparativement aux autres est une des plus jeunes, ne renferme pas un nombre impressionnant de documents dans ses étagères. Néanmoins, elle contient d'ores et déjà environ un millier de documents qui ont été sélectionnés, traités et classés.

Le seul document de travail utilisé jusque là par tout responsable d'un service de documentation, était le "Macrothésaurus" de l'OCDE. Toutefois, un manuel, celui du Réseau Sahélien d'Information et de Documentation Scientifique et Technique (RESADOC), devrait pouvoir remplacer progressivement celui de l'OCDE, dans le cadre du traitement de l'information dans les pays du CILSS, car il renferme des descripteurs spécifiques à la zone sahélienne. Quant au RESADOC lui-même, qui est un organe du CILSS, il s'est assigné pour mission, d'établir au niveau des pays du Sahel, un système d'information et de documentation, associant des centres sectoriels (ministères), organisés en réseaux nationaux (cas du Burkina : Commission Nationale RESADOC-Burkina Faso), ainsi que des centres régionaux comme celui du PAC. Grâce au manuel du RESADOC, tous les centres de documentation qui lui sont affiliés, ont adopté une méthodologie commune de traitement à l'aide d'un formulaire appelé "bordereau de saisie RESADOC".

Fidèle à son engagement pour la promotion de la documentation, le PAC a donc amorcé depuis le début de l'année 1984, des pourparlers avec divers services et institutions en vue d'étudier les modalités pratiques susceptibles de concourir à l'établissement d'un réseau d'information à Ouagadougou, et aussi apporter son appui logistique à la mise sur pied de celui-ci.

C'est dans cette optique qu'une table ronde a permis de rassembler plusieurs hauts responsables ainsi que les membres de la Commission Nationale du RESADOC-Burkina, autour du thème : "propositions en vue d'établir un système de coordination en matière de documentation entre différentes institutions, visant à la création d'une banque de données".

Une des conséquences de cette rencontre, a été l'organisation à Ouagadougou du 3 au 14 février 1986, d'un séminaire de formation à la méthodologie RESADOC, entièrement financé par le PAC sur proposition de la Commission Nationale RESADOC-Burkina. D'autres réalisations verront le jour au cours de l'année 1986.

La documentation du PAC a déjà donné les preuves de sa raison d'être. Son utilisation par de nombreux universitaires en fin de cycle, et de nombreux experts étrangers, constitue un témoignage patent.

## DEUXIÈME PARTIE

### PROJETS PILOTES, TESTS, ETUDES

Après l'analyse des recherches effectuées par d'autres projets et institutions, et après l'évaluation des expériences pratiques et des besoins en conseils techniques de projets de vulgarisation d'activités de la lutte contre la désertification, le PAC a formulé un certain nombre de projets pilotes et essais à tester sur le terrain.

Les activités se sont concentrées sur les thèmes suivants :

- aménagement de bassins versants
- aménagement pastoral
- écologie
- promotion féminine
- méthodes biologiques et mécaniques de conservation du sol et de l'eau
- études complémentaires

La répartition géographique des interventions est basée sur les zones bio-climatiques. Les activités primordiales sont dirigées vers les zones de transition entre élevage et agriculture, c'est-à-dire la zone sub-sahélienne et nord-soudanaise, qui sont les plus touchées par la désertification (voir carte 1)



**Carte 1 : Les interventions du PAC au Burkina Faso dans les zones bioclimatiques**

### 3 - Projets-Pilotes

#### 3.1. Aménagement de bassins versants

Depuis des années, le PAC considère l'approche multisectorielle pour la lutte contre la désertification comme un élément important.

Cette approche s'impose parce que la désertification porte sur tous les éléments de l'environnement et de la production rurale.

Pour la réalisation de cette approche, le PAC travaille sur la base d'un plan de projet intégré en évitant toutefois un trop large éventail de secteurs.

Dans le meilleur des cas, une stratégie sera définie à partir de plusieurs points clés prioritaires auxquels viendront s'ajouter des aspects complémentaires.

C'est le bassin versant qui a été choisi comme unité d'intervention. Cette approche est relativement nouvelle pour les pays sahéliens. Elle semble surtout importante là où la nature accidentée du terrain impose la nécessité d'un aménagement systématique (de haut en bas). Pour un terrain relativement plat, l'unité d'aménagement concernerait de préférence le terroir villageois.

Trois bassins versants qui sont représentatifs pour une région précise de par leurs problèmes prédominants, ont été choisis pour ce projet pilote. Il s'agit du bassin versant de Gouara comme exemple de zone péri-urbaine, du bassin versant de Boussouma et du terroir de Séguédin comme exemples d'aménagements intégrés en zone rurale.

### 3.1.1. Exemple de zone péri-urbaine : Aménagement du bassin versant de Gouara

Le PAC voudrait entreprendre, en collaboration avec le Service des Eaux et Forêts de la province de Kadiogo, un projet pour l'amélioration et la garantie à long terme des ressources naturelles du bassin versant de Gouara.

Le bassin versant de Gouara doit servir d'exemple pour l'aménagement d'une zone péri-urbaine et comme terrain de démonstration de mesures anti-érosives. Le terrain, situé à la proximité de la ville de Ouagadougou, est soumis à une pénurie de terre arable, à la dégradation des sols, à l'érosion en nappe et en ravin.

Au cours de l'année 1985, la base d'un aménagement a été créée, comprenant les activités suivantes :

- discussions avec la population
- inventaire socio-économique
- inventaire agricole
- inventaire des sols et de la végétation (PAC, 1985)
- inventaire hydrologique (HEER, 1986)
- élaboration d'un plan d'aménagement

Le bassin versant, dont le sub-bassin supérieur de 600 hectares a été étudié en profondeur, est de forme ovoïde et est situé sur la sortie nord-est de l'axe routier Ouagadougou-Kaya-Dori. Dans le bassin, on trouve le village mossi de Polesgo, composé de trois quartiers, Polesgo, Toudweoghin et Ouapassi, totalisant 987 habitants.

#### 3.1.1.1. Pluviométrie et hydrologie

Le bassin versant de Gouara présente au total 1.200 hectares de surface de réception des précipitations atmosphériques et un canal d'écoulement. Gouara est un affluent de second ordre du Massili, (lui-même affluent de la Volta Blanche). Du point de vue climatique, le bassin est situé dans la zone nord-soudanienne. Les précipitations annuelles en une seule saison se déroulent sur 73 jours en moyenne et couvrent généralement les mois d'avril à octobre. Ces valeurs sont calculées sur 33 ans. Toujours sur le même nombre d'années, les pluies accusent un maximum en août. La moyenne annuelle est supérieure à 852 mm. Mais le relevé de l'année 1985 n'atteint pas la normale. Elle est égale à 610,2 mm et toutefois meilleure à celle de l'année précédente avec 571,4 mm. Les paysans ont remarqué que les puits sont plus profonds : ils atteignaient

autrefois en moyenne 8 à 10 mètres de profondeur au lieu de 20 à 25 mètres aujourd'hui. Les mesures hydrologiques effectuées dans le bassin ont montré que toute pluie supérieure à 6 mm, occasionne du ruissellement. Le temps que dure l'écoulement en moyenne après une pluie, est de dix heures. Les résultats des mesures hydrologiques font l'objet du rapport de l'H. E. E. R. (1986).

### 3.1.1.2. Etude pédologique

Compte tenu d'une part des objectifs de l'étude (mise en valeur) de la documentation disponible sur la zone (diverses cartes géologiques, pédologiques, topographiques et photographies aériennes), l'échelle retenue pour l'étude a été le 1/20000.

Les observations ont été faites par le sondage à la tarrière et cela, en moyenne, tous les 200 mètres. Le sens du sondage suit des toposéquences tenant ainsi compte des rapports étroits existant entre la géomorphologie et la pédologie. En effet, cette démarche de la cartographie morphopédologique permet, entre autres :

- de délimiter et caractériser des unités naturelles reconnaissables
- de tenir compte des facteurs du milieu physique importants pour la mise en culture : climat, reliefs, matériau, sols, végétation, eau, érosion
- d'exprimer certains facteurs du milieu en termes de contraintes agronomiques

L'étude pédologique a mis en évidence quatre sous-groupes de sols appartenant à deux grandes classes de sols :

- les sols à sesquioxydes de fer et de manganèse
- les sols hydromorphes peu humifères à pseudogley (voir carte 2)

### 3.1.1.3. Erosion

Dans le bassin versant, il se manifeste trois formes d'érosion :

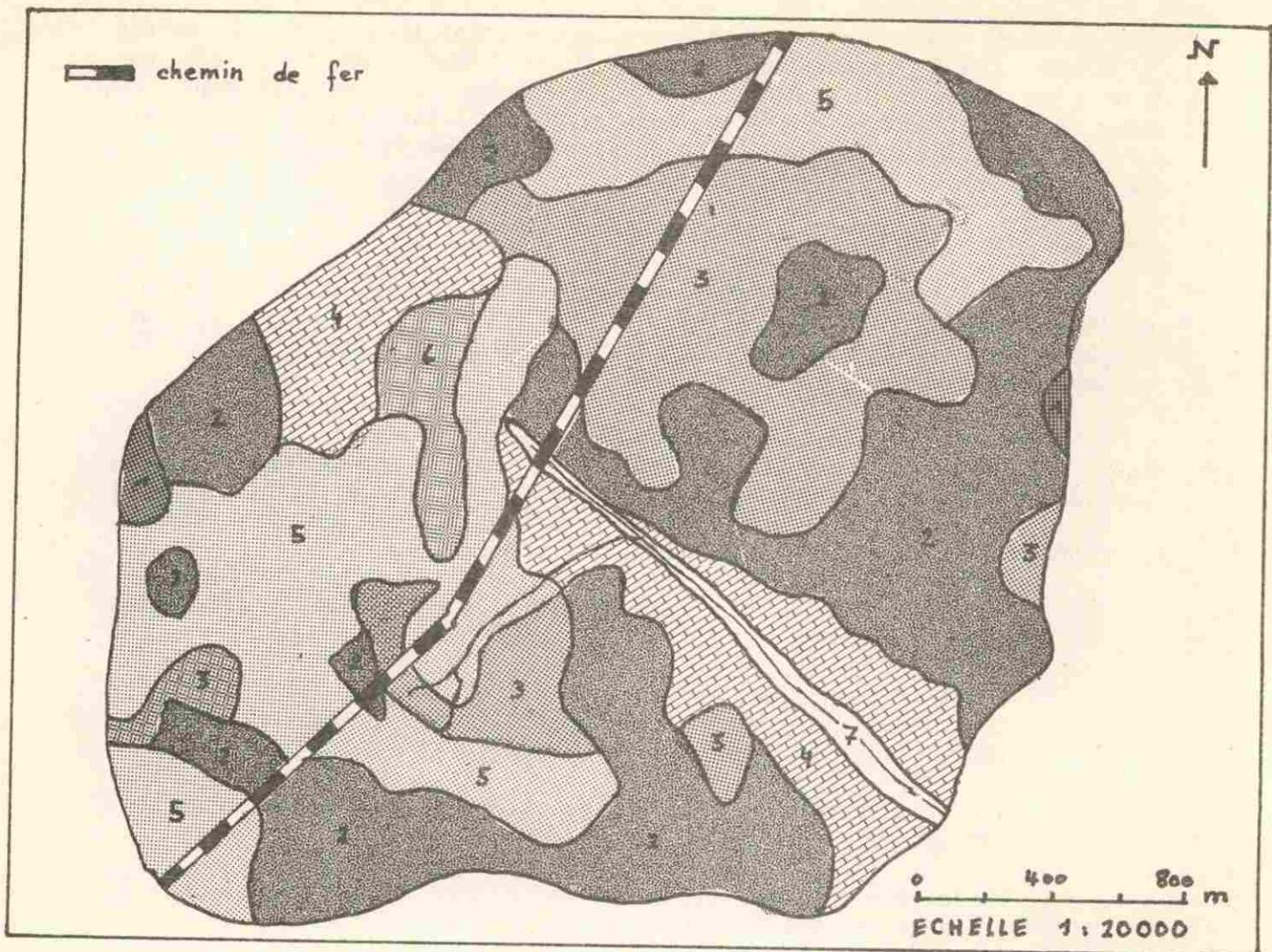
- l'érosion hydrique en nappe      }
- l'érosion hydrique en ravin      )      objets d'études
- l'érosion éolienne  
qui n'a pas fait l'objet de mesure dans le bassin

#### **L'érosion en nappe :**

Les mesures à ce propos étaient essentiellement basées sur des pertes de hauteur de terre en fonction des différents types de sols et du couvert végétal. Une deuxième mesure concernait l'érosion autour des racines des arbres à un point précis.

#### **L'érosion en ravine :**

Gouara, le ravin principal, n'existe pas il y a une quarantaine d'années. Son point de départ serait une mare située près de la forêt classée du barrage au-delà de la route Ouagadougou-Kaya-Dori. Le bosquet



**Carte 2 : Carte des unités pédologiques, bassin versant de GOUARA**

Unités :

- 1 Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés superficiels 0-20 cm (3%)
- 2 Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds 20-40 cm (45 %)
- 3 Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds 40-60 cm (20 %)
- 4 Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds 60-80 cm (13 %)
- 5 Sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions (15 %)
- 6 Sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux (2 %)
- 7 Sols hydromorphes peu humifères à pseudogley (7 %)

autour de cette mare a été détruit au moment de la confection de cette route et suite aux prélevements de matériaux de construction (sable, creusage de banco), le ravin s'est installé. Il est long de 4 Km, large de 30 mètres et profond de 3 mètres à certains endroits. L'érosion en ravine draine toutes les eaux de pluies hors du bassin et emporte la terre. Les mesures de modification des ravines comprennent :

- les modifications de profil
- l'avancement des têtes de ravines

Des relevés d'une vingtaine de sections transversales sur le ravin principal, ont permis d'effectuer des observations en fonction de sept pentes différentes de terrain, entre 0 et 10 degrés.

On peut constater que la vitesse liée à la pente du terrain et l'exposition du bord du ravin, sont déterminantes dans le phénomène de sapement.

#### **L'avancement des têtes de ravines :**

Les résultats des mesures montrent l'importance de l'avancement des têtes de ravines en fonction de la pente. En plus, les expériences sur le terrain prouvent que sur des bords relativement profonds, l'herbe n'a pas d'effet sur l'effondrement des berges.

#### **La perception de l'érosion par la population :**

En ce qui concerne leurs champs, tous les paysans ou presque, doivent tenir compte de l'influence de l'homme sur le sol et l'eau. Leurs champs sont devenus pauvres et dégradés à cause du ravinement emportant terre et semis. Les récoltes ont diminué, mais celles-ci n'ayant pas eu lieu au moment de l'enquête, il a été difficile d'estimer la quantité de la production.

En général, les paysans ont constaté une baisse de la production agricole, due à :

- la sécheresse,
- la dégradation du sol,
- des techniques archaïques
- un matériel rudimentaire,
- un manque de moyens.

Sur un échantillon de 55 paysans, la plupart considèrent la sécheresse comme étant la cause première de cette baisse, suivie par la dégradation du sol. A cela s'ajoutent les pertes à différents stades de la production :

- dégâts des oiseaux,
- dégâts du bétail transhumant et de celui du village,
- dégâts des rats.

### L'agriculture en zone péri-urbaine - Problèmes généraux

#### **L'agriculture traditionnelle :**

Sauf quelques petites innovations, les méthodes agricoles restent traditionnelles. Un problème foncier est à l'origine de l'inexistence de la jachère. En outre, l'assoulement n'est pas pratiqué, mais périodiquement -tous les trois à cinq ans- les haricots, l'arachide ou les petits pois remplacent le petit mil. A partir des récoltes, les meilleurs épis de mil sont choisis et semés en ligne, parfois orientés dans le sens de l'écoulement, à cause

d'une mauvaise estimation de la pente ou d'une mauvaise assimilation de la méthode. La moitié des paysans utilise des engrains chimiques en principe, mais ils sont découragés par les bas rendements et diminuent l'engrais.

64 personnes sur 88 affirment appliquer la fumure animale dans leurs champs pour pallier aux insuffisances édaphiques. Ceci est généralement le cas de propriétaires de bétail.

A propos de l'érosion, les paysans semblent conscients de l'action néfaste de l'eau dans leurs champs. Pour empêcher ce ruissellement, diverses mesures ont été prises. 55 paysans répartis comme suit, présentent leurs choix :

- 51 %, soit 28, ont construit des billons
  - 9 %, soit 5, ont construit des diguettes de pierre
  - 20 %, soit 11, ont planté les touffes d'herbes dans les champs
  - 20 %, soit 11, n'ont rien fait.

#### L'impact de la ville :

93 % de la population sont des cultivateurs, mais la ville absorbe considérablement la jeunesse. Dans sa quasi-totalité, cette dernière se procure de temps en temps des emplois dans la zone industrielle de Kossodo, dans les diverses usines (Sobbra, Safgrad, l'Abattoir) ou encore à travers les réalisations socio-économiques entreprises dans la sous-région (bataille du rail, aménagements par les "Eaux et Forêts", etc...)

Les jeunes, démoralisés par les mauvaises conditions agricoles, préfèrent les activités urbaines aux activités rurales. Celles-ci prennent de plus en plus d'importance, au détriment de l'agriculture et des travaux champêtres.

Ce sont les femmes qui jouent traditionnellement le rôle prédominant dans l'agriculture. 15 % seulement délaisse les champs en saison sèche pour s'occuper de la vente, en ville, de dolo, bois et aliments divers.

## **Le problème foncier :**

A cause de la pression démographique en zone péri-urbaine, les jachères n'existent pratiquement plus et les terres sont abandonnées à cause de la dégradation des sols. Pourtant, l'habitude traditionnelle de ne pas refuser de terrain à un étranger reste largement intacte. La pénurie en terre cultivable a aggravé les tensions entre les différents quartiers de Polesgo et du village de Toukin, situé de l'autre côté de la ceinture verte qui veut récupérer ses anciens champs sur la rive droite de la rivière de Gouara.

## Conditions d'un projet d'aménagement intégré en zone péri-urbaine

Le questionnaire proposé aux paysans et les divers entretiens leur ont permis d'exprimer les demandes suivantes :

- traitement du ravin : arrêter l'accroissement du ravin et construire un passage pour éviter d'autres morts par noyade
  - construction de diguettes et autres mesures d'amélioration de l'agriculture
  - construction de retenues d'eau et, si possible, pratique de la culture maraîchère

- ouverture d'un corridor de passage pour des troupeaux d'animaux jusqu'à l'abattoir
- construction d'une maternité par les femmes

Avant de se préoccuper du contenu de ces demandes, il est nécessaire d'en rechercher au préalable les conditions.

Le problème foncier fondamental reste le partage inexpliqué des sols entre les habitants de Polesgo et ceux de Toukin. Tant que celui-ci ne sera pas clarifié, les habitants se diviseront en groupes d'intérêt concurrents. Le fait que les ressortissants de Polesgo demandent la direction du projet, est accentué par cette division. En effet, ces derniers se considèrent comme les fondateurs du village.

Vient ensuite le problème du manque de main d'oeuvre dont se plaint déjà plus de la moitié des paysans. La construction et l'entretien des diguettes exigent des soins à long terme et sûrs.

En clair, les conditions de participation de la population en zone péri-urbaine, ne sont pas comparables à celles de la population en zone rurale. Une approche réaliste doit tenir compte de la nécessité d'améliorer le degré d'engagement des paysans dans certaines activités qui portent fruit à long terme seulement, par une compensation des efforts sous forme de vivres. Dans le cas contraire, les jeunes préféreront un travail rémunéré en saison sèche en ville.

Le problème foncier reste ainsi un frein pour une partie des paysans qui n'est pas prête à s'engager totalement, dans le doute de ne pouvoir profiter à long terme de son aménagement.

### 3.1.2. Aménagement du bassin versant de Boussouma

Le bassin versant est situé dans la Province de Bam, préfecture de Sabcé. On y accède par la route Ouagadougou-Kongoussi (14 Km au sud de Kongoussi -voir carte 1-). Le bassin se trouve à l'ouest de la route ; il est limité au nord par des collines magmatiques, métamorphiques d'environ 500 mètres de haut. Vers le sud, la ligne de partage des eaux suit des plateaux latéritiques légèrement inclinés et situés environ 150 mètres plus bas. La superficie du bassin versant fait à peu près 20 Km<sup>2</sup>. Elle recouvre les villages de Boussouma, Rounou et Sabcé avec environ 4.130 habitants. La population est composée à 99 % de cultivateurs. La culture est essentiellement (58 %) axée sur le sorgho, le mil et le maïs. Cependant, quelques autres cultures telles que l'arachide, le sésame et le coton, sont pratiquées. Les têtes de bétail pour les trois villages se dénombrent approximativement ainsi :

- 2.200 boeufs
- 4.500 moutons et chèvres
- 300 porcs
- 200 ânes

Il est à noter que le site se trouve sur le passage des bergers peulhs lorsque ceux-ci se déplacent vers le sud.

Le bassin versant de Boussouma a été choisi parce qu'il est situé

dans une région gravement dégradée du Burkina Faso, de par la nature accidentée du terrain et la densité de la population, laquelle, par contre, a révélé une volonté d'auto-promotion.

Le plan pour l'aménagement du bassin versant a prévu, entre 1984 et 1989, les activités suivantes (PAC 1984 c) :

- 1 - réparation du barrage,
- 2 - construction de retenues d'eau,
- 3 - traitement des ravines et diguettes,
- 4 - sites anti-érosifs,
- 5 - reboisement,
- 6 - encadrement, animation agricole,
- 7 - formation des femmes.

La responsabilité de l'exécution du projet intégré incombe à une ONG burkinabé, SOS Sahel International. Le financement est assuré par la DWHH \*. Le Comité de Gestion du projet Boussouma contrôle la bonne exécution des travaux. Il est composé du président du groupement villageois, délégué CDR du village, du préfet de Sabcé, du directeur de l'ORD de Kaya, du Chef de Secteur des Eaux et Forêts de Kongoussi, enfin, du PAC et SOS Sahel International au Burkina Faso.

Sur place, les travaux sont mis sous la direction du chef de projet et d'un technicien de SOS Sahel ainsi que des représentants des services techniques. Les travaux sont exécutés par la population locale.

En 1985, l'accent a été mis sur les travaux suivants : réparation du barrage, mise en place des diguettes, reboisement, élevage de lapins, formation, promotion féminine. Malheureusement, peu après son édification, le barrage a cédé après une forte pluie, plongeant la population dans la consternation la plus totale.

Le Comité de Gestion s'est réuni en juin 1985 et en janvier 1986 pour discuter de la continuation du projet. Ces réunions ont abouti aux conclusions suivantes :

Une approche multisectorielle n'est possible que sous les conditions suivantes :

- le concept général a été planifié et organisé dans le plus grand détail
- une sensibilisation suffisante pour le concept général et toutes les activités, a eu lieu
- le suivi est assuré
- la coopération ONG-services-population fonctionne
- l'évaluation du projet a lieu régulièrement tous les trois mois

---

\* DWHH : Deutsche Welthungerhilfe

### 3.1.3. Aménagement des terroirs de Séguédin

Les terroirs de Séguédin sont situés à quelque 5 Km au sud de Bokin (préfecture) dans la province du Passoré. On y accède par la route Kaya-Yako. Ils font partie d'un plus grand bassin versant.

La superficie des terroirs fait à peu près 24 Km<sup>2</sup>. Elle recouvre 13 quartiers, abritant 3.577 habitants (1984). Séguédin est le quartier central dont les terroirs ont pris le nom. Comme à Boussouma, la population de Séguédin est presque exclusivement composée de paysans.

La culture essentielle est axée sur le sorgho, le mil et le maïs. Cependant, quelques autres cultures, telles que l'arachide, le sésame, le riz, le niébé et le vouandzou sont pratiquées. Les têtes de bétail pour Séguédin se dénombrent approximativement ainsi :

- 96 boeufs
- 176 moutons
- 167 chèvres
- 76 ânes
- 4 chevaux

Les terroirs de Séguédin ont été choisis comme zone d'intervention parce qu'ils sont situés (comme Boussouma) dans une région très gravement dégradée du Burkina Faso à forte poussée démographique mais où la population a déjà montré dans le passé des velléités d'auto-promotion.

Le plan pour l'aménagement des terroirs a prévu entre 1984 et 1985, les activités suivantes (PAC 1984 d) :

- 1 - lutte contre l'érosion : conservation des eaux et des sols, traitement des ravins
- 2 - retenue d'eau et puits
- 3 - aménagement du barrage et développement des cultures maraîchères
- 4 - reboisement et installation de pépinières et mise en défens
- 5 - promotion féminine : champs collectifs, maraîchage, moulin, etc
- 6 - petit élevage
- 7 - formation, implantation d'un logement et d'un magasin, équipement

La responsabilité de l'exécution du projet intégré incombe à une ONG burkinabé, Sahel Solidarité. Le financement est assuré par l'Agro Action Allemande (DWHH). Le comité de coordination et de suivi, contrôle la bonne exécution des travaux. Il est composé, sous le couvert du délégué CDR, des représentants des différents quartiers de Séguédin (2 par quartier), du président de Sahel Solidarité et d'un représentant du PAC.

Sur place, les travaux sont mis sous la direction du chef de projet et d'un technicien de Sahel Solidarité, ainsi que des représentants des services techniques. Les travaux sont exécutés par la population locale.

En 1985, l'accent a été mis sur les travaux suivants : lutte contre l'érosion, mise en place des diguettes, développement des cultures maraîchères, reboisement, promotion féminine, foyers améliorés, maraîchage, petit élevage, formation, implantation d'un logement et d'un magasin.

A Séguédin comme à Boussouma, il est apparu qu'une approche intégrée multisectorielle ne serait réalisable que sous des conditions particulières (voir Boussouma).

Pour une bonne planification et exécution, deux points sont

Pour une bonne planification et exécution, deux points sont essentiels :

- une sensibilisation suffisante de la population pour les travaux à effectuer,
- une étroite collaboration ONG-services-population.

### 3.2. Aménagement pastoral : régénération des écosystèmes

#### Avant-propos :

Depuis des années déjà, la R. F. A. s'est engagée dans le domaine du reboisement au nord du Burkina Faso. Par des mesures sylvicoles, on espérait remédier au lent processus de destruction de l'écosystème. Pour diverses raisons, ces approches se sont révélées peu efficaces et trop coûteuses. Un dialogue entre le PAC et le conseiller allemand des Eaux et Forêts auprès du PNLD (Projet National de Lutte contre la Désertification) d'une part, et le Service des Eaux et Forêts, de l'Elevage et de l'ORD de la province de Soum, d'autre part, a permis d'aboutir à la formulation du présent projet-pilote. À la lumière des mesures énergiques prévues par le Gouvernement burkinabé contre la désertification, cette partie a revêtu une actualité et une signification particulières.

#### Objectifs - organisations participantes :

Le programme a pour objectif d'explorer l'acceptabilité et la possibilité de réaliser diverses mesures de protection et de régénération, d'en chercher les limites et les difficultés pour élaborer des concepts vulgarisables, en étroite collaboration avec les populations concernées. Au cours de cette phase-test, on a choisi de réaliser des activités agro-sylvo-pastorales à l'intérieur des structures organisationnelles existantes à travers une coopération multisectorielle entre et avec les services de Développement Rural, à savoir Elevage, ORD et Eaux et Forêts. Le Projet Agro-Ecologie (projet allemand), du fait de son intégration dans l'ORD est concerné, de même que le PAC, intervenant comme conseiller et par un appui technique et financier. Ce n'est qu'après la phase-test qu'on prévoit un éventuel élargissement des activités au niveau provincial.

#### Analyse des facteurs de dégradation

La province de Soum, dont le chef-lieu est Djibo, se situe dans la zone sahélienne du Burkina Faso et a été durement éprouvée par les années de sécheresse 1972/1973 et récemment celles de 1983/1984. La mobilisation des dunes de sable autrefois fixés, la progression vers le sud de tempêtes de sable de dimensions inconnues en 1985 et la destruction massive de la végétation, sont des évidents symptômes de la désertification. La destruction du couvert végétal est à la fois cause et effet de la destruction de l'espace vital humain et animal et entraîne un cercle vicieux que seules peuvent briser, soit des mesures radicales, soit une amélioration climatique. Les principales causes de la désertification dans la province de Soum sont les suivantes :

##### - diminution des pluies :

Malgré la haute variabilité connue (pseudo-périodicité) des précipitations au Sahel, des analyses météorologiques démontrent des changements climatiques locaux, se multiplient

- diminution de la capacité d'infiltration des sols

Le piétinement des animaux, le manque de protection des sols contre la violence des pluies, le soleil et l'érosion, les méthodes insuffisantes de préparation des sols, provoquent l'encroûtement et le compactage des sols et empêchent les eaux -déjà peu abondantes- de s'infiltrer

- surpâturage

La rapide régénération du cheptel après la sécheresse, a conduit à un surstockage des pâturages et à une dramatique régression du potentiel de production. Des nouveaux barrages ont créé des nouveaux centres de dégradation (PAC 1984 a) dans des régions où l'eau était un facteur limitant autrefois.

D'après les estimations du Service de l'Elevage de Djibo, l'ensemble du cheptel dans la province de Soum (1.320.000 ha -IEMVT 1978-) s'élève à 2 300 00 UBT (1 UBT pour 6 hectares), dont 150.000 bovins, pour lesquels on estime 420.000 tonnes de fourrage disponibles. Mais leurs besoins sont de 525.000 tonnes de MS (6,25 Kgs/jour) de sorte qu'on enregistre un déficit d'environ 10.000 tonnes, correspondant à 70 jours de pâturage ou un surplus de 58.000 bovins, soit un quart du cheptel total.

Les mesures de déstockage de l'ONERA pour l'année 1985 n'ont pu concerner que 4.000 animaux.

Les conséquences du surpâturage sont :

- le taux de mortalité élevé des animaux, qui cependant ne suffit pas à réduire de façon sensible la pression sur les pâturages (en mai 1985, par exemple, on a dû évacuer environ 200 cadavres par semaine autour du marché aux animaux de Djibo)
- les fortes migrations vers le sud et le transfert des problèmes
- le décapage de la couche herbacée principalement par les bovins et les ovins, la destruction des arbres par les chèvres et la coupe destructive des arbres fourragers par les bergers. Si l'on accuse souvent les chèvres d'être les principales coupables de la désertification au Sahel, notre avis est que la surexploitation de la strate herbeuse par les bovins et les moutons, lié à la dégradation des sols, présente un danger tout aussi important.
- le fort intérêt de la population (péri)urbaine pour l'achat d'aliments pour animaux, alors que la production de cultures fourragères pourrait théoriquement être rentable (une charrette d'environ 40 kgs de tiges de sorgho rapportait en mai 5.000 à 7.500 CFA). L'offre de sous-produits agricoles tels que le foin d'arachides ou les graines de coton ne peut pas satisfaire la demande. Cependant, les grands troupeaux des éleveurs ne peuvent pas profiter de cette offre complémentaire de fourrage. Les acheteurs sont essentiellement les éleveurs des alentours de la ville, en particulier de vaches à lait et de moutons à engraisser, qui sont pour 65 % gardés par des femmes.

L'augmentation du cheptel ne vient pas seulement de l'accroissement de l'élevage sédentaire (tentative de compensation de risques par les paysans), mais aussi de l'immigration de nomades et de réfugiés du nord du Sahel, en particulier du Mali. Les difficultés de réduire le cheptel s'expliquent en partie par l'attitude des éleveurs tendant à conserver de grands troupeaux, ensuite par la faible motivation à vendre le bétail à cause de la faible demande (due entre autre à la saturation des besoins des pays côtiers par les importations à bas prix de viande d'Argentine, etc...)

#### - destruction de la végétation ligneuse

Un autre facteur de la dégradation de l'écosystème est la destruction des espèces ligneuses :

- suite à la dégradation des sols et du régime hydrique
- par la coupe abusive et destructive d'arbres fourragers, notamment d'*acacia seyal*, par les bergers
- par les défrichements, surtout dans les bas-fonds
- par la coupe de bois de chauffe et pour des clôtures d'épineux
- par le broutage de chèvres et de chameaux

La lutte contre les coupes abusives est difficile du fait que souvent la coupe de bois est l'activité essentielle de réfugiés et d'autres groupes défavorisés de la population.

#### - extension de l'agriculture

La diminution de la productivité des champs et la croissance de la population ont contraint les paysans d'étendre leurs champs, notamment par défrichage dans les bas-fonds. C'est précisément en période de sécheresse que se multiplient les conflits entre paysans et éleveurs sur les effractions des troupeaux dans les champs.

Ainsi, entre 1955 et 1974, les surfaces de cultures agricoles sont passées de 6,5 % à 9,5 % de l'ensemble des surfaces du secteur de Djibo (I. E. M. V. T. 1978).

Au cours des récentes périodes de sécheresse, on a pu, d'une manière générale, remarquer une tendance de l'agriculture à concentrer la production agricole sur les bas-fonds en utilisant les eaux de ruissellement (run-off-farming). Des techniques spéciales de diversion des eaux d'écoulement des pentes ne sont pas encore utilisées, mais la conséquence est déjà l'abandon de la production agricole sur les hautes terres, l'acceptation de la dégradation au profit d'un écoulement superficiel abondant vers les bas-fonds.

Cette tendance est du point de vue écologique considérée comme dangereuse à cause des phénomènes de la désertification s'étendant sur de vastes surfaces sur les lignes de partage des eaux. Aussi les bas-fonds sont-ils menacés par des phénomènes de teneur excessive des sols en eau, des inondations destructrices et le dépôt de matériel érodé. D'après le Projet Agro-Ecologie, par contre, une agriculture pluviale sur les pentes est encore tout à fait possible sous condition d'une application stricte de mesures de conservation de l'eau et des sols.

### **Approche du projet**

En raison des causes complexes de la désertification, seule une approche multisectorielle est justifiée. Des mesures sylvicoles se sont montrées difficiles et trop coûteuses pour une application à grande échelle. Des mesures de conservation de l'eau et des sols, dont le PAE a fait l'expérience au Yatenga et au Soum, en collaboration avec les paysans et les ORD, ont donné de bons résultats mais n'assurent que la protection des surfaces agricoles qui correspondent à 10 % maximum des surfaces totales. Même la protection intégrale de ce faible pourcentage sera à peine réalisable dans un futur proche. Face aux dimensions de la désertification, les mesures appropriées sont la protection et la mise en défens de grandes zones de pâturage et de brousse, en complément des mesures agro-sylvicoles pour aider à la régénération naturelle. Jusqu'à présent, les projets d'aménagements de pâturages n'ont connu que de faibles succès, voire des échecs, ce qui a provoqué une certaine démotivation chez les parties concernées.

L'avis prédominant est que les projets ont échoué partiellement pour ne pas avoir collaboré de façon suffisamment sérieuse avec la population, de sorte que celle-ci n'a pas appliqué les expériences techniques acquises. A cela s'ajoutent les coûts de ces projets, dont les moyens dépassent de loin ceux dont disposent la population et les services étatiques (par exemple pour clôturer de vastes pâturages).

Les principaux points du projet-pilote sont les suivants :

- coopération multi-sectorielle des services étatiques
- intégration des activités du programme aux structures existantes pendant la phase test
- participation de la population par la mobilisation des Comités de Défense de la Révolution (CDR), des groupements villageois, des bergers et des femmes
- essai sur deux niveaux : 1) politico-administratif, 2) niveau villageois
- représentativité des terrains d'aménagement choisis au début, pour la province de Soum
- combinaison des méthodes de lutte contre la désertification avec celles de l'intensification de l'agriculture et de l'élevage
- utilisation des approches agro-sylvo-pastorales dans le but d'assurer la protection contre l'érosion hydrique et éolienne, d'améliorer la stabilité, la diversité, la productivité et le recyclage des éléments nutritifs des écosystèmes concernés. L'utilisation multiple du terroir par contre ne doit pas être recherchée coûte que coûte, parce que parfois seule la protection d'un écosystème contre une exploitation multiple peut empêcher sa dégradation.
- recherche appliquée (conseils à travers le PAC, par exemples enquêtes sociologiques, "monitoring" des changements écologiques)

#### Conditions du projet-pilote

Les chances de réussite d'un projet comme celui-ci semblent aujourd'hui plus grandes qu'il n'y a quelques années. Les raisons sont les suivantes :

##### - appui politique

Le projet s'intègre bien dans le programme du gouvernement burkinabé des "trois luttes, contre la coupe abusive du bois, la divagation des animaux et les feux de brousse" proclamé par le président du Burkina Faso en septembre 1985. Les activités ont le support du Haut Commissaire de Djibo et seront intégrées dans le Plan Quinquennal régional. L'appui politique est d'importance dans la mise en place de mesures de protection des pâturages, l'installation de nouvelles pistes de bétail, l'usage de sanctions contre les intrus, la mobilisation des CDR et l'établissement de priorités des services étatiques

- bonne motivation des services locaux tels que l'ORD, les Eaux et Forêts et le Service de l'Elevage pour une collaboration multisectorielle
- sensibilisation de la population : au début de la phase, la perception de la sécheresse, le manque de fourrage et d'eau et le résultat de quelques années de campagnes de sensibilisation, ont provoqué chez une partie de la population une désillusion -l'espoir de voir revenir les beaux jours s'est envolé-

## **Propositions du programme**

### Niveau technico-administratif :

- mise en défens d'un pâturage dégradé de 750 hectares au nord de Djibo : participation des éleveurs de Djibo et du village de Borguiendé ; essais d'aménagement pastoral (voir chapitre suivant)
- recherche sur les droits de pâturages traditionnels. Cette recherche sur des unités d'exploitations pastorales sera nécessaire pour un élargissement éventuel du programme de mise en défens au niveau provincial.
- continuation des essais d'amélioration de l'écosystème aux alentours de Djibo
- évaluation de trois différents systèmes de diguettes (Bodol II)
- cultures agroforestières par des groupes de femmes dans les plantations forestières
- cultures fourragères (PAE, Service de l'Elevage)
- douze méthodes de stabilisation de diguettes sableuses
- test sur 12 hectares du CTFT sur des arbres forestiers
- gestion contrôlée d'une partie des plantations d'arbres fourrager à des fins d'élevage pour compenser en partie les pertes de pâturages dues à la zone de mise en défens

### au niveau villageois :

- mise en défens volontaire de pâturages dégradés par la population
- organisation de groupements d'éleveurs
- mesures de conservation de l'eau et des sols :
  - construction de diguettes
  - fixation des diguettes (Andropogon, cultures fourragères, etc)
  - plantation d'arbres le long des diguettes et comme brise-vents
  - préparation du sol avant semis
  - amélioration de la jachère à l'aide de cultures fourragères légumineuses
- remplacement de clôtures d'épineux par des haies vives
- construction d'enclos de nuit pour les animaux pour obtenir de la fumure
- exploitation raisonnable des troupeaux : élimination de tous les animaux improductifs ou peu productifs
- compléments minéraux et en sous-produits, protection sanitaire
- intégration des activités féminines

### 3.2.1. Mise en défens de pâturages dégradés - niveau régional

#### **Inventaire écologique de la zone de mise en défens de Djibo**

Un inventaire écologique général a été entrepris pour fournir des données de base pour des discussions sur des possibilités d'un aménagement pastoral dans la zone et pour permettre le "monitoring" des effets des aménagements au cours des années.

L'inventaire comprend une brève étude sur la géomorphologie, les sols, les phénomènes d'érosion, l'hydrologie, la couverture végétale, la composition floristique des pâturages et l'utilisation du terroir.

Cette étude technique n'a pas l'intention de remplacer mais d'approfondir les discussions et le processus de prise de décisions par les participants concernés : les services, la population et les autorités politiques.

#### **Choix et délimitation de la zone**

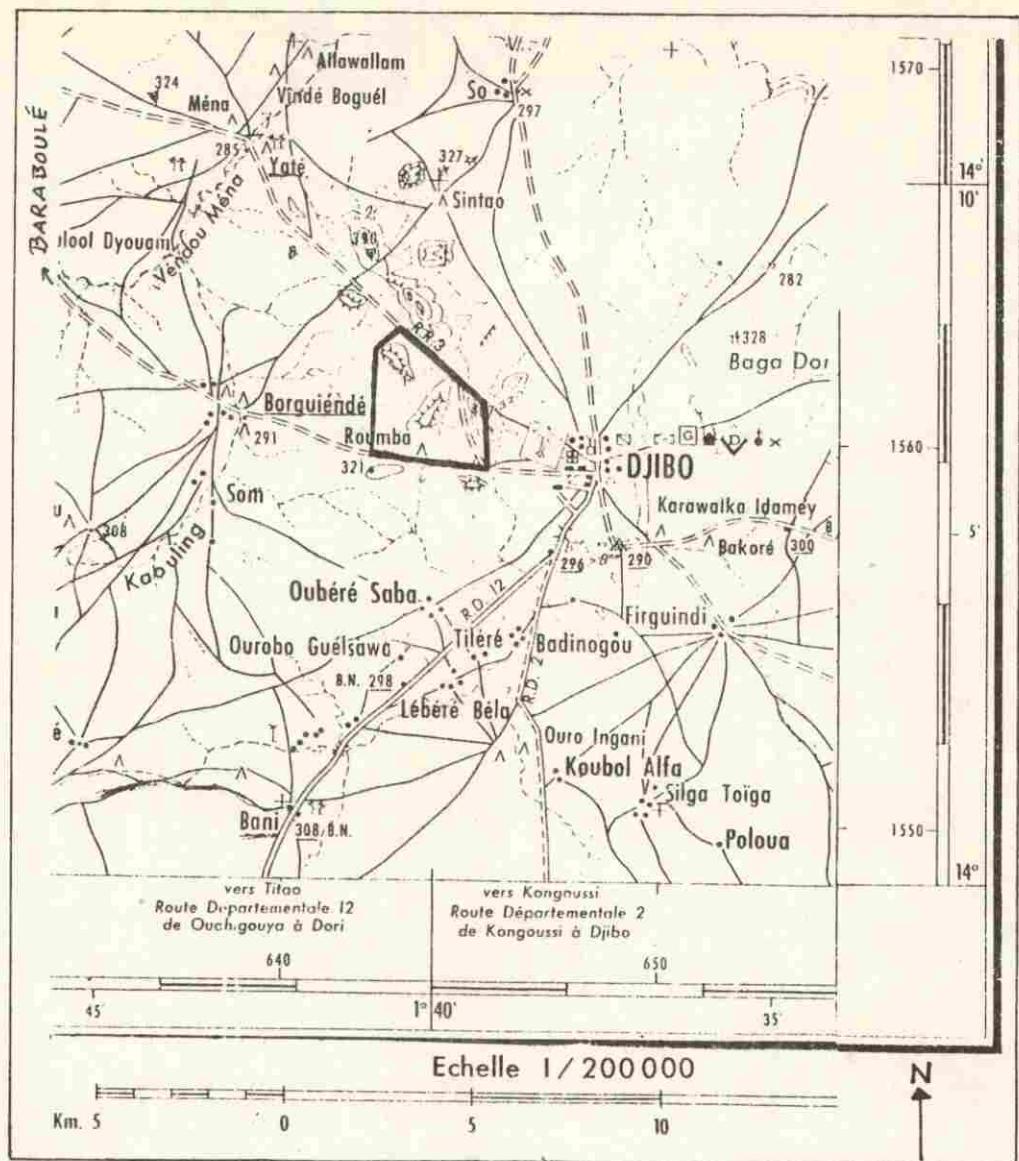
La zone de mise en défens Djibo/Borguiendé a une superficie approximative de 750 hectares et est située à 5 Km au nord-est de Djibo (voir carte 3).

La proposition pour le site a été faite par les services techniques selon les critères suivants :

- proximité de la ville :  
la zone est appropriée comme terrain de démonstration des effets de mise en défens et d'autres aménagements pastoraux. La surveillance de l'essai par les services est facilitée
- zone pastorale traditionnelle :  
malgré une immigration de paysans depuis quelques années, la zone est principalement considérée comme zone de pâturage de Djibo et du village de Borguiendé
- pâturage dégradé :  
la zone est déjà considérée "morte" pour une grande partie par les bergers, ce qui pourrait faciliter l'acceptabilité de la mesure
- représentativité :  
la distribution des types de sol et donc des pâturages, similaire à celle de l'ensemble du Soum, permettra une extrapolation des résultats d'aménagement au niveau provincial
- limites naturelles :  
la zone est facile à identifier et à surveiller à cause des chaînes de collines

Pour délimiter la zone, on a exclu l'utilisation de grillage, parce qu'elle n'est pas vulgarisable à cause des coûts élevés, que l'efficacité n'est pas assurée, et parce que le sens de responsabilité de la population pour la protection de la zone sera moindre.

C'est pourquoi la délimitation de la zone a été effectuée avec de la peinture blanche appliquée sur des tas de pierres et des arbres, méthode peu coûteuse et vulgarisable au niveau villageois. Après avoir constaté



Carte 3 : situation géographique de la zone de mise en défens de Djibo

l'importance de la piste de bétail traversant la région, on a réduit la superficie du terrain de mise en défens de 1.000 hectares à 750 hectares en excluant la piste et un certain nombre de champs cultivés.

### Résultats de l'inventaire

#### - géomorphologie des sols

La zone est située au nord du mont de Djibo, colline de schistes amphibolitiques et quarzitiques. Cette colline, comme celle de la chaîne qui limite la zone vers le nord-est, fait partie des roches métamorphes pliées au cours du Birrimien (précambrien). Les directions tectoniques déterminent encore aujourd'hui la distribution des sols, le réseau hydrographique, les zones d'érosion et d'accumulation ; c'est pourquoi il est important de connaître les structures du paysage, qui est typique pour une grande partie de la province de Soum (voir figures 1 et.2).

On peut distinguer grossièrement deux types de sols différents : les sols limono-argileux issus de la décomposition des schistes, imperméables et peu productifs pour l'agriculture et l'élevage malgré leur fertilité inhérente, et les sols issus de l'ensemble latéritique, de texture plus légère mais plus pauvre. Mais comme dans la zone sud-sahélienne, la pluviosité est le facteur limitant à la production, ce sont plutôt les caractéristiques physiques telles que le degré d'encroûtement et le taux d'infiltration qui déterminent le niveau de production de biomasse.

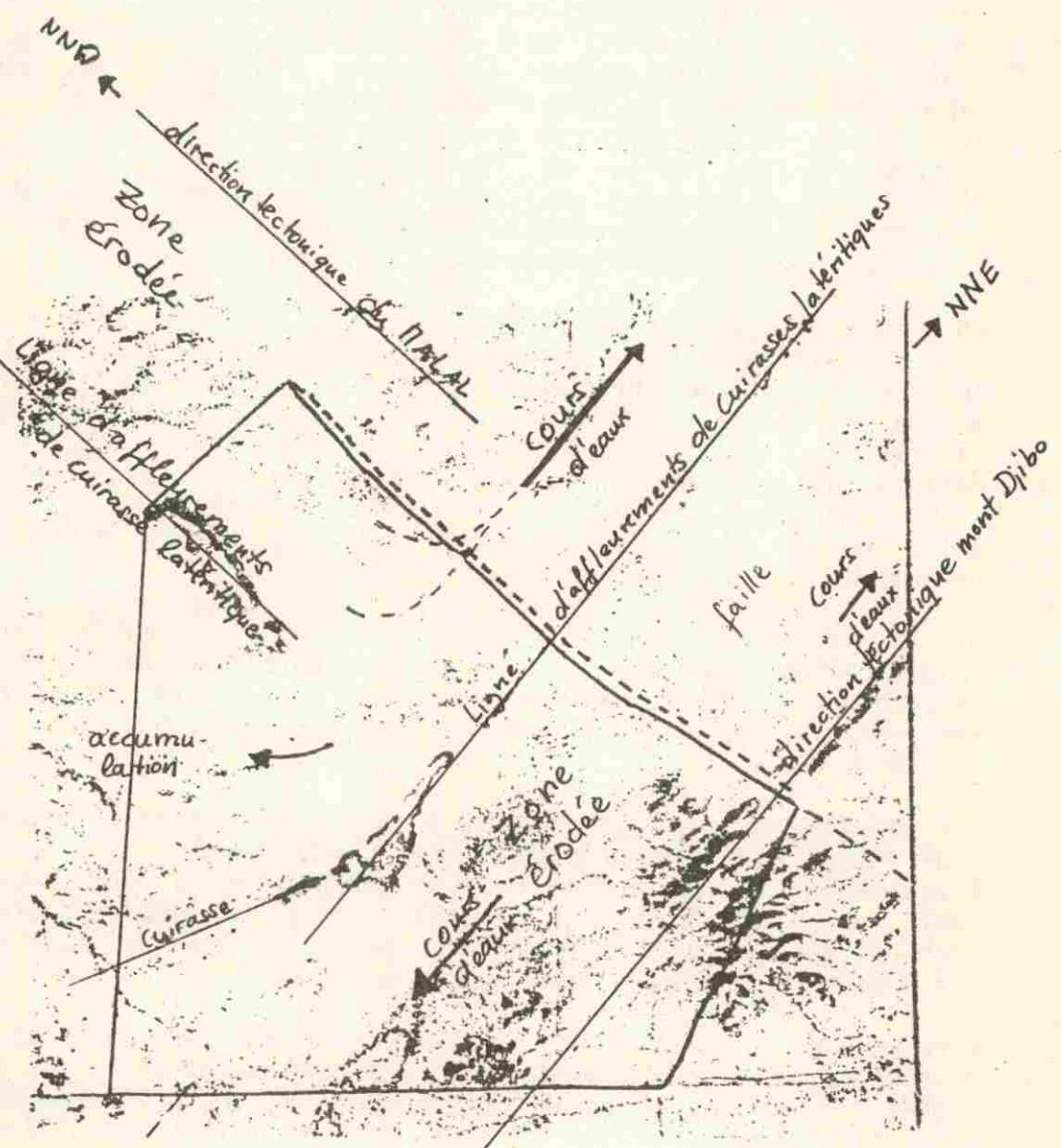
A l'aide de photo-interprétations et de relevés de terrain suivant la méthodologie de FAO-ITC, une carte des unités écologiques a été établie. Les unités écologiques sont des unités de terrain homogènes, correspondant à une unité d'aménagement homogène (voir légende carte 4).

Lors de l'inventaire, on a constaté que la production de biomasse était fortement liée au pourcentage d'ensablements superficiels. L'évaluation des différents facteurs jouant sur la déposition de sable nous a fait établir l'hypothèse que les plaques de sable ne sont pas les résultats de transports sur longue distance mais sont dûs à la mobilisation éolienne des sols locaux.

L'absence de corrélation entre les distributions des sables et les directions majeures des vents et les obstacles naturels, les très nettes limites entre les unités écologiques, la prédominance de plaques de sable sur les sols de texture relativement légère, etc... indiquent que ces phénomènes de désertification sont probablement d'origine locale et peuvent être combattus par des moyens d'aménagement local.

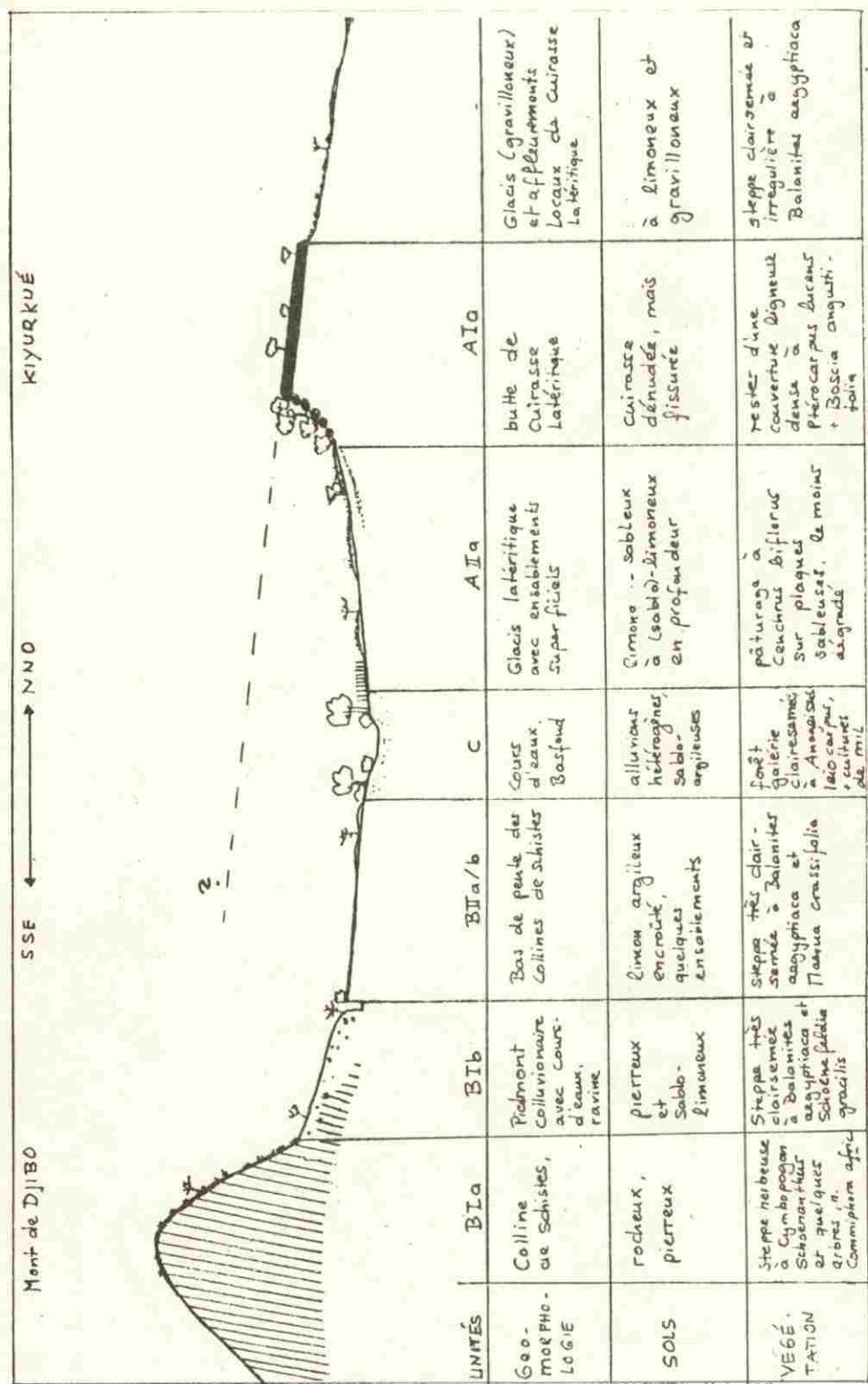
#### - Le pâturage

Du fait de la proximité de la ville de Djibo, de la piste du bétail menant à l'abattoir et du marché au bétail, et en raison de la situation topographique favorable, les pâturages de la zone sont très fréquentés par des troupeaux transhumants et sédentaires, surtout pendant l'hivernage, parce que pendant la saison sèche, l'utilisation de la zone est limitée par le manque d'herbe et d'eau. Seuls quelques campements de nomades Bellah sont installés avec leurs chèvres dans la zone en saison sèche. Ces nomades pratiquent également un peu d'agriculture. Ils abreuvent leur



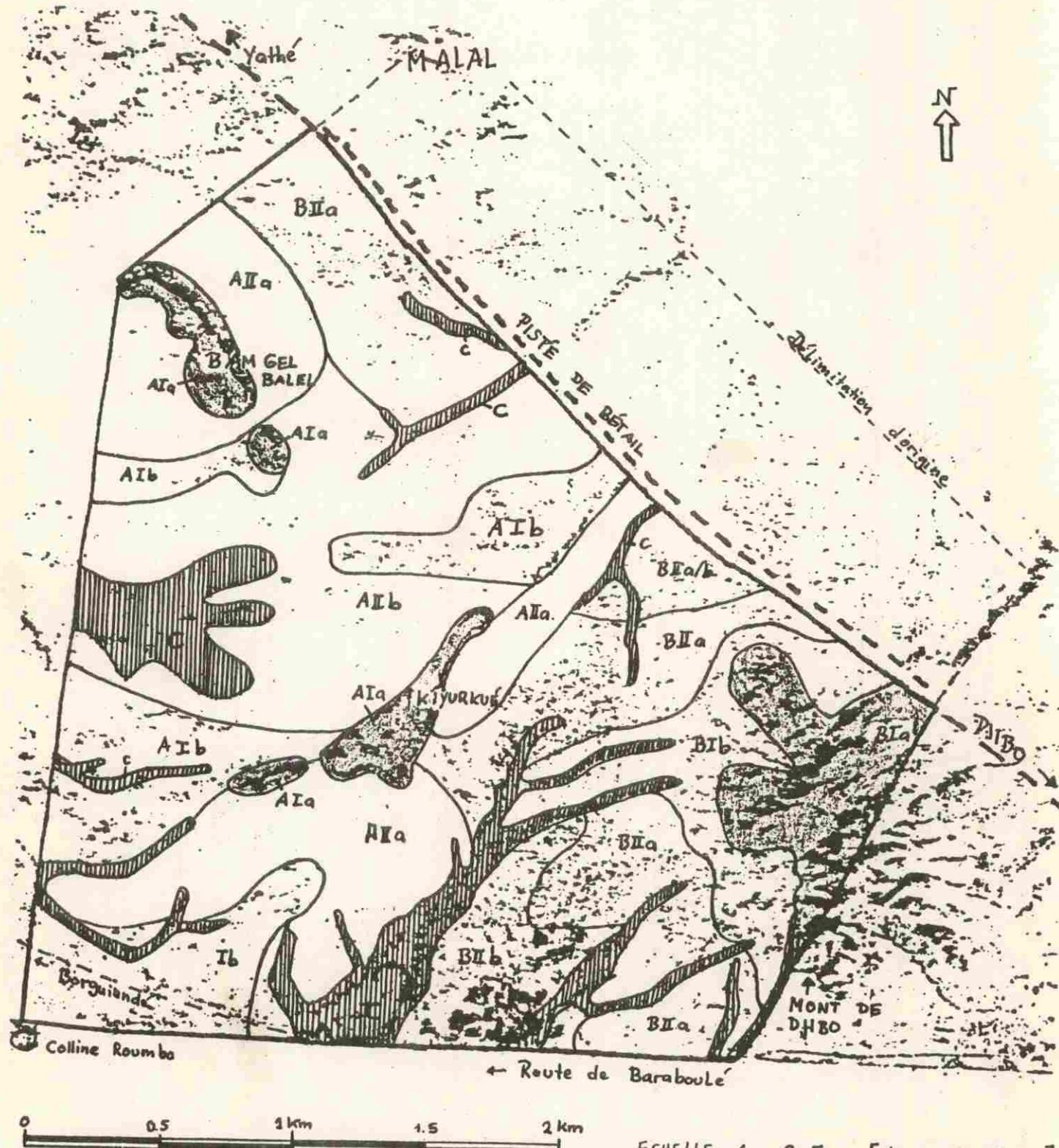
**Figure 1 : Schéma des structures tectoniques de la zone de mise en défens de Djibo**

Figure 2 : Profil schématique de la zone de mise en défens de DJIBO



**Carte 4 : CARTE DES UNITES ECOLOGIQUES DE LA ZONE DE MISE EN DEFENS DE DJIBO**

(basée sur l'interprétation de photos aériennes en noir et blanc au 1/50.000,  
I. G. B., janvier 1985, et inventaire écologique de la zone en novembre et  
décembre 1985)



LEGENDE DE LA CARTE DES UNITES ECOLOGIQUES

SYM- BOLE	GEOMORPHOLOGIE/ NOM DE L' UNITÉ	PROFON- DEUR	SOL TEXTURE	SURFACE	INFIL- TRATION	EROSION	VEGETATION LIGNEUX CARACTERIST.	HERBES DOMINANTES
<b>A COMPLEXE LATERITIQUE</b>								
AIa	buttes de cuirasse latéritique	prèsque zéro,	Cuirasse fissurée	pierres + gravillons > 75 %	dans les fissures	en rigoles en bas des collines	< 5% couvert. Pterocarpus lucens, Boscia angustifolia	1% couverture; Aristida ascensionis
AIb	Glacis et affleurements locaux de cuirasse latéritiques	très hétérogène	pierres et gravillons, sol sablo-limoneux	en moyenne 15 % plaques de sable	mauvaise, irrégulièrerie	en nappe et en rigoles forte	≤ 5% couvert. Pterocarpus lucens, Balanites aegyptiaca	≤ 5% couverture, sur plaques de sable; Cenchrus biflorus
AIia	Glacis latéritique avec ensablements superficiels	profond, ≥ 90 cm	sable limoneux ↓ limon en profondeur	40% de plaques de sable 60% de limon encrouté	localisé dans couches de sable	en nappe forte, érosion + accumul. éolienne	1% couvert. Balanites aegyptiaca, Combretum micranthum, Boscia ang.	15% couverture, sur sable, Cenchrus biflorus/Zornia glochidiata
AIib	Glacis latéritique limoneux et gravilloneux	moyen, > 50 cm	limon sableux, gravill. ↓ limon argileux	20% de sable, 80 % de limon encrouté	mauvaise, très localisée	en nappe forte, erosion en ravines	0,1% couvert. Calotropis procera, Balanites aegyptiaca	5% couverture, sur sable; Cenchrus biflorus
<b>B COMPLEXE SUR ROCHERS METAMORPHES</b>								
BIa	Collines d'affleurements rocheux (schistes)	poquets de terre	roches et pierres	pierres 95 %	moyenne, dans les fentes des schistes	moyenne, éboulements	≤ 1% couvert. Commiphora africana, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca	10% couverture Cymbopogon schoenanthus (vivace), Aristida ascensionis
BIb	Piedmont colluvionaire pierreux	moyen: sol stratifié, couches de pierres	couches de pierres et de limon argil.	30 - 90 % de pierres 10 - 70% de limon	moyenne, écoulement ralenti par les pierres	en nappe et en rigoles: modérée	≤ 1% couvert. Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia	1 % couverture Schoenfeldia gracilis, Aristida ascensionis
BIia	Bas de pente des collines de schistes	profond	limon argileux	15% de plaques de sable 85 % de limon encrouté	mauvaise	en nappe: modérée	1% couvert. Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia	≤ 5% couverture sur sable Cenchrus biflorus, sur limon Aristida ascensionis
BIib	Bas des pentes des collines de schistes - champs sur accumulations de sable	profond	sable limon. ↓ limon sableux	75% de sable	assez bonne (labour)	erosion éolienne forte	≤ 2% couvert. Balanites aegyptiaca, Ac. albida, Calotropis procera	couverture variable de Eragrostis tremula et Cenchrus biflorus
C	Depressions et cours d'eaux	profond en aval	sable limoneux ou argile (alluvions hétérogènes)		bonne dans le lit	ravinement des têtes de r. en nappe et en rigoles des bords	20% couvert. Anogeissus leiocarpus, Balanites aegyptiaca, Ac. nilotica	couverture variable; Cassia tora (Andropogon gayanus)

SYM- BOLE HA	NOM, % %	UTILISATION RECENTE DU TERROIR	CONTRAINTEs MAJEURS a.cultures b.foresterie c.élevage	VALEUR ACTUELLE DES PÂTU- RAGES	POSSIBILITES D'AMÉNAGEMENT; HYPOTHÈSES SUR LA RÉGENERATION
<b>A COMPLEXE LATERITIQUE (50 %)</b>					
AIIa 32	buttes cuirasse latérit. 4,3	coupe excessive de bois, peu de pâtu- rage	a.profondeur du sol b.sol pierreux c.accessibilité, manque d' herbes	qualité et quantité moyenne, mais peu accessible	·arrêter la coupe de bois, traitement des rigoles au pied des collines avec des pierres; ·Régénération lente de la strate ligneuse par des rejets
AIIb 109	glacis cuirasse latérit. 14,5	coupe de bois (pâturage)	a;hétérogénéité sol b. ", sol pierreux surface gravillo- neuse c pâturage pauvre	mauvaise quantité et qualité moyenne	·aménagement difficile à cause de la hétérogénéité. traitemen- ts des rigoles et ravins. ·Régénération localisée de Balanites aegyptiaca et Maerua par croissance des jeunes arbres Reg. lente de la strate herb.
AIIf 118	glacis latérit. sableux 15,7	pâturage	a.micro-relief fort, secheresse b.manque d' eau ? c.erotion éolienne	bonne qualité, quantité moyenne	·pâturage contrôlé, semis direct de graminées vivaces et de haies vives ·Bonne régénération de la strate herbacée, Balanites et Maerua
AIIf 114	glacis latérit. limoneux gravill. 15,2	pâturage	a. encroûtements b. ? c. manque d' herbes	mauvaise qualité et quantité	·aménagements antiérosifs : diguettes, haies ·Peu de régénération par manque de jeunes pousses d' arbres, et l' encroûtement
<b>B COMPLEXE SUR ROCHES METAMORPHES (36 %)</b>					
BIIa 41	colline de schistes 5,5	coupe de bois, pâturage intensif	a. pente, pierres B. pierres, rochers c. ( accessibilité), surpâturage	qualité et quantité moyenne	·Mise en défens seulement, ·Régénération rapide des souches de Cymbopogon, plus lente de la strate ligneuse
BIIb 46	piedmont colluvio- naire pierreux 6,1	coupe de bois ( agriculture)	a. sol pierreux b. sol pierreux C. manque d' herbes	mauvaise qualité et quantité	·construction de diguettes en pierres et gravillons(rateaux) ·régenération naturelle lente, mais probablement bon dévelo- pement d' arbres plantés
BIIIa 144	bas de pente collines schistes 19,2	pâturage, ( agriculture) sur plaques sableuses)	a. texture lourde, manque d'infil- tration b. " c. manque d' herbes	mauvaise qualité et quantité	·diguettes et scarification du sol? ·Régénération locale par Maerua et Balanites, strate herbacée plutôt par accumulation sable
BIIIb 36	bas de pente, surface sableuse 4,8	agriculture, coupe de bois, pâturage après récolte	a. erosion éolienne, secheresse b. ? c. agriculture	quantité et qualité moyenne	·brise- vents, labour du sol ·Régénération rapide d' arbres et de la strate herbacée sur les parties sableuses, par: Balani- tes, ziziphus, Guiera, Acacia sp
C 109	dépress- ions et cours d' eaux 14	puisage, agriculture, pâturage coupe de bois	a. inondations irrégul- lières, ravines b. - c. ravinement	quantité et qualité très variable	stabilisation des bords des ravins, semis d' Andropogon gayanus, aménagement avec des pierres, haies vives pour délimiter zones d' agriculture

bétail à la mare de Djibo et profitent des restes de la végétation ligneuse, qui s'est concentrée dans les cours d'eau à cause de la dégradation des hautes terres. Le degré de dégradation est visible lorsque l'on remarque des traces d'une ancienne végétation ligneuse dense, notamment de troncs d'arbres de 60 cm de diamètre sur des étendues aujourd'hui nues. Les habitants de Djibo confirment qu'il y a quinze ans encore, les collines de Djibo étaient densément couvertes d'arbustes. Il ne reste plus qu'une faible couverture de 1 % et une diversité réduite (voir tableau 1). Signes de pâturage intensif sont aussi les terrassements sur le mont de Djibo, uniquement dûs au piétinement des chèvres, ânes et des vaches également.

#### - La capacité de charge

L'état avancé de la saison sèche ne nous a pas permis d'effectuer des mesures de biomasse, qui auraient pu nous aider à estimer la capacité de charge des pâturages.

La carte 5 montre que 60 % de la zone sont déjà dans un état de dégradation très avancé (production de biomasse estimée à moins de 200 kgs/hectare). Comme toute exploitation supplémentaire agravera l'état de dégradation, la capacité actuelle de charge de ces zones est pratiquement nulle (unités écologiques AIa, AIb, AIIb, BIa, BIb, BIIa).

Les 40 % restant, constitués par les pâturages à cram-cram des parties sableuses et les bas-fonds, sont encore exploitables mais doivent être protégés pendant quelques années pour permettre la régénération de la strate ligneuse par le développement des pousses de jeunes arbres (en particulier de *Maerua crassifolia* et de *Balanites aegyptiaca*) et pour permettre la fixation des sables, qui sont affectés par l'érosion éolienne et hydrique. Pour réduire les risques d'érosion, le coefficient d'utilisation ne devrait pas dépasser 30 à 50 % (Grouzis, 1984). En supposant que 300 kgs de MS de fourrage par hectare soient utilisables, la zone ne pourrait nourrir que 40 UBT par an actuellement.

Pour pouvoir calculer l'évolution de la capacité de charge dans les années suivantes, des mesures de biomasse et des observations agrostologiques doivent être effectuées.

#### **Activités et aménagements prévus**

Il a été convenu, entre les parties concernées, de continuer l'essai par les activités suivantes :

##### **1) mobilisation de la population**

- réunions des bergers et éleveurs de Djibo et de Borguiendé pour organiser le gardiennage du terrain
- déterminer les responsabilités et les poursuites pour infractions (CDR, Services, etc)
- achever la délimitation de la zone
- discussions sur l'utilisation future après l'aménagement avec les villageois.

Tableau 2

## PLANTES TROUVEES AVANT LA MISE EN DEFENS DE LA ZONE DJIBO

	Côte d'ivoire	Glace et Garrigue	Glace et Gravier	UNITES ECOLOGIQUES	Glace et Sableux	Glace et Sableux	Colline de Schiste	Piedmont Colline	Bas Pente Sableux	Bas Pente Sableux	Bas Pente Sableux	Champs d'épandage et cours d'eau	C
	A I a	A I B	A II a	A II b	B I a	B I b	B II a	B II b	B III a	B III b	B III c		
<b>LIGNEUX:</b>													
<i>Acacia albida</i>												x	
<i>Acacia macrostachya</i>	x											xx	
<i>Acacia nilotica</i>													
<i>Acacia pennata</i>	x												
<i>Acacia senegal</i>	x	x	x	x			xx	xx	x	x	x	x	
<i>Acacia seyal</i>							x		x				
<i>Adansonia digitata</i>												x	
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		x	x	x								xx	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	x	xx	x	xxx	x		xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	
<i>Boscia angustifolia</i>	xx	x	x		x	x						x	
<i>Calotropis procera</i>			x	x				x	xx	xx	x	x	
<i>Combretum aculeatum</i>												x	
<i>Combretum glutinosum</i>	xx		x									xx	
<i>Combretum micranthum</i>	xx	x	xx									xx	
<i>Dalbergia melonoxyylon</i>	x	x											
<i>Feretia apodantha</i>												x	
<i>Grewia bicolor</i>	x		x										
<i>Grewia villosa</i>	x											x	
<i>Guiera senegalensis</i>	xx		x			x	x	x	x	x	x	xx	
<i>Lannea microcarpa</i>												x	
<i>Leptadenia hastata</i>	x	x	xxx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Maerua crassifolia</i>	x	x	xxx	x								x	
<i>Pterocarpus lucens</i>	xx	xx	x				x	xx	xx			xx	
<i>Securinega virosa</i>												x	
<i>Tamarindus indica</i>											x	x	
<i>Ziziphus mauretiana</i>										x	x	x	
<b>HERBACEES:</b>													
<i>Alysicarpus ovalifol.</i>	x	x	x	x									
<i>Andropogon gayanus</i>			x									xx	
<i>Aristida ascensionis</i>	xx	xx	x			x	x	x	xx			x	
<i>Borreria spp.</i>	x					x						x	
<i>Brachiaria lata</i>	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	
<i>Caralluma decaissea</i>	x	x	x									x	
<i>Cassia italica</i>												x	
<i>Cassia tora</i>			x	x								x	
<i>Cenchrus biflorus</i>	x	xx	xxx	xx	x	x	x	x	x	xx		xxx	
<i>Chloris prieuri</i>	x	x	x									x	
<i>Cienfuegosia digitata</i>									x			x	
<i>Corchorus olitorius</i>							x					x	
<i>Cucumis melo</i>			x	x			x	x				x	
<i>Dactyloctenium aegypt</i>		x		x		x	x	x					
<i>Elionurus elegans</i>	x					x	x	x					
<i>Eragrostis tremula</i>		x	xx	x	x	x							
<i>Ipomoea eriocarpa</i>					x								
<i>Indigofera spp.</i>	x	x				x	x	x	x				
<i>Pandia heudelotii</i>													
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	x					x	x					x	
<i>Pergularia daemia</i>			x						x				
<i>Schizachyrium exile</i>	x		x	x	x								
<i>Schoenoplectus gracil.</i>	xx	x	x	x	xx	xxx	x	x	x	x	x	x	
<i>Sida alba</i>			x										
<i>Sida cordifolia</i>			x										
<i>Tribulus terrestris</i>			xx	x	x				x				
<i>Triponax minimus</i>	x												
<i>Waltheriana americana</i>			x										
<i>Zornia glochidiata</i>		xx	xxx	x									

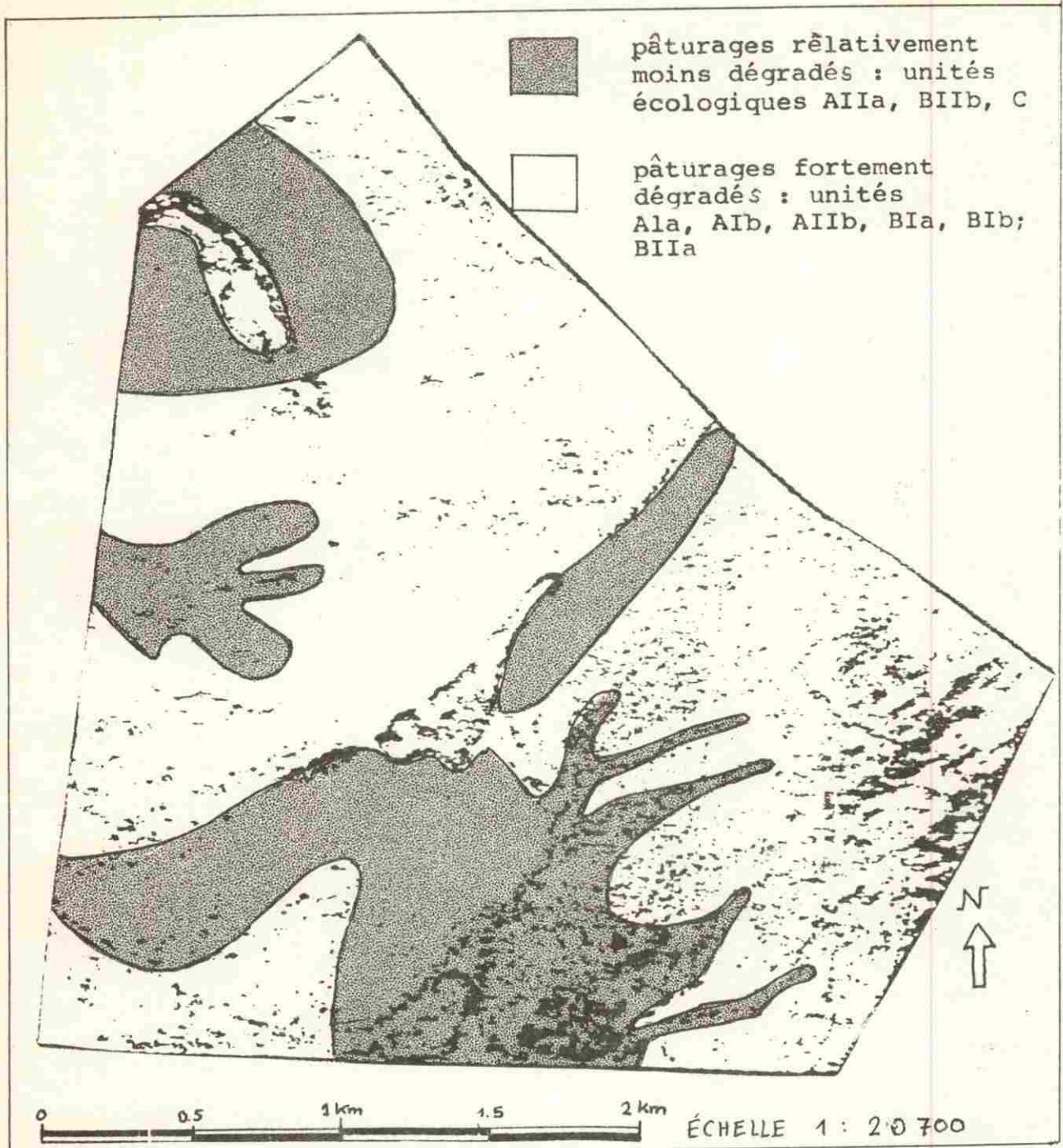
x = plante trouvée dans 1' unité écologique en peu d' exemplaires

xx = Plante répandue dans 1' unité et typique pour sa composition floristique

xxx= plantes dominantes de 1' unité , au moins localement

P.S. *Commiphora africana*

xx x



**Carte 5 :** Valeur relative des pâtrages de la zone de mise en défens de Djibo, avant l'aménagement

## 2) mesures étatiques

- texte administratif du Haut Commissaire pour garantir la partie juridique de la mise en défens
- surveillance et suivi juridique des infractions
- mesures supplémentaires de diffusion : radio, plaques, panneaux

## 3) aménagements techniques à court terme en saison sèche

- traitement de rigoles et ravins en pierres au pied des collines
- délimitation améliorée de la zone
- mise en place de haies vives d'*Euphorbia balsamifera* comme brise-vent et délimitation de la zone vers la piste de bétail
- délimitation des champs cultivés par des haies vives
- test d'application de sous-solage le long des courbes de niveau/semis à sec d'*Andropogon gayanus*
- test d'alignement de pierres et gravillons le long des courbes de niveau à l'aide de rateaux sur sols pierreux (piedmonts)
- répartition de bois mort sur le sol pour retenir le sable (test) et pour améliorer l'infiltration par l'action des termites (voir résultats du projet PUSF au Niger, J. Hermans, 1984-1986)
- divers essais de scarification manuelle et mécanisée de la surface du sol.

### 3.2.2. Mise en défens de pâturages dégradés - niveau villageois -

Cette approche se distingue de la première par son stade avancé d'autonomie vis à vis des interventions extérieures, et par la dimension des terrains protégés, en général inférieure à celle du terrain de mise en défens de Djibo.

Un village devrait pouvoir créer, en principe, sa propre zone de mise en défens comme réserve de fourrage et de bois et en disposer librement. Nous avons pu observer parfois des essais de mise en défens spontanée par la population d'un village mais souvent cette dernière n'a pas le pouvoir de défendre à 100 % ses pâturages habituels traditionnels vis à vis d'autres utilisateurs potentiels et c'est pourquoi ses efforts ne sont pas récompensés.

Si un village sensibilisé pouvait recevoir un appui pour ses efforts de protection de ses aires pastorales de la part des organismes étatiques, ses motivations et responsabilisations pour un aménagement de son terroir serait probablement plus grandes. Les services et le projet pourraient intervenir par des mesures peu coûteuses telles que :

- fourniture de peinture blanche pour délimiter la zone
- support des intérêts du village par des poursuites dans le cas d'infractions
- suivi et conseil pour l'aménagement des zones de mise en défens
- enregistrement et détermination exacte de la situation géographique des zones de mise en défens

Pour ne pas créer de conflits avec les bergers transhumants et les directives des plans régionaux de développement, il faut poser un certain nombre de conditions pour la mise en défens villageoise :

- la zone ne doit pas être contestée par d'autres villages

- la zone ne doit pas être située sur une route de transhumance
- la superficie doit représenter une contribution substantielle à l'alimentation du cheptel du village et être assez grande pour assurer une certaine efficacité du suivi étatique
- pour pouvoir surveiller la zone facilement, celle ne doit pas être trop éloignée du village.

Dans ces limites, le choix du terrain doit rester libre pour les habitants du village, afin de minimiser les problèmes futurs sur les droits de terre et la gestion après l'aménagement. Il est préférable de conseiller aux villageois le choix d'un terrain de nature variée, qui permettrait la régénération naturelle d'au moins une partie de la zone de mise en défens, et d'éviter les terrains irréversiblement dégradés comme par exemple les cuirasses latéritiques dénudées et certains glacis gravillonneux. Les terrains sableux, par contre, se régénéreront probablement assez rapidement.

La première zone de mise en défens de 12 hectares, a été créée par le village de Noufoundou, à 60 Km au sud-ouest de Djibo, et encadrée par l'ORD et le PAE. Malheureusement, le suivi de cette initiative n'a pas été satisfaisant à cause du manque de temps des services et du projet. La population de Noufoundou a choisi une zone arbustive dense, avec quelques clairières, qui pourrait rapidement se développer en savane boisée. On y trouve les espèces suivantes : Combretum spp., Acacia seyal, Balanites aegyptiaca, Guiera senegalensis, Anogeissus leiocarpus, Gardenia spp., et une strate herbacée dominée par Cenchrus biflorus, Eragrostis tremula, Schoenfeldia gracilis et Zornia glochidiata.

Après Noufoundou, c'est le village de Yathé qui s'est intéressé à l'essai. Ce village, situé à 15 Km au nord de Djibo, a été choisi par erreur (confusion de deux appellations topologiques vernaculaires) par les actions de sensibilisation pour la zone de mise en défens de Djibo. Déçu d'avoir été exclu de l'essai de Djibo, Yathé a pu obtenir la possibilité de délimiter sa propre réserve de 500 hectares environ, avoisinant celle de Djibo.

On a malheureusement déjà dû constater que les services sont limités en matière de personnel et de moyens de transports, pour assurer le suivi des initiatives de mise en défens dans les villages éloignés. C'est pourquoi, cet essai ne sera possible, à plus grande échelle, qu'après la mise en place d'un nouveau projet spécifique à la vulgarisation de zones de mises en défens au niveau villageois. D'autre part, cette approche nécessitera l'application d'interprétations de photos aériennes pour identifier des sites éloignés dans la brousse, ce qui pose un problème aux services actuellement.

### 3.3. Agro-Ecologie : développement des systèmes de production agro-écologique et introduction des mesures anti-érosives au Mali

Un collaborateur du PAC est installé au Mali depuis mai 1985 pour exécuter, avec l'appui du CONACILSS, des activités pour la lutte contre la désertification dans le domaine de l'agro-écologie.

Des mesures pilotes sont menées dans trois endroits en collaboration avec le Service National des Eaux et Forêts et le Centre d'Animation Rurale (CAR).

### 3.3.1. Coopération avec le Centre d'Animation Rurale (CAR)

L'objectif, dans la collaboration avec le CAR, est d'introduire dans certains CAR, l'agriculture écologique, c'est-à-dire une agriculture qui améliore la fertilité du sol en utilisant les ressources naturelles (cultures mixtes, rotation des cultures).

Parallèlement, le CAR présente un intérêt en tant que Service d'enseignement rural/agricole.

Les mesures anti-érosives proposées par le PAC seront intégrées dans le programme de CAR et dans le meilleur des cas, vulgarisées dans les villages par les élèves à la fin de leur stage. La coopération se déroulera d'abord à Ouelessebougou et à Didieni.

Un programme de travail est proposé à la direction du CAR. Pendant la campagne 1986, la coopération s'étendra aux quatre villages : Ouelessebougou, Didieni, Sirakorola et Narema.

### 3.3.2. Coopération avec le Service National des Eaux et Forêts

L'objectif dans la coopération avec les Eaux et Forêts est d'introduire des mesures anti-érosives, qui dépassent le simple reboisement et de vulgariser l'approche multisectorielle des problèmes de l'érosion.

Le PAC Mali et le Service des Eaux et Forêts ont continué les activités déjà commencées en 1984.

Environ 3 hectares ont été aménagés avec des mesures anti-érosives telles que les diguettes, pour mieux utiliser les quantités d'eau que la parcelle reçoit, et la plantation d'arbres le long des courbes de niveau.

La culture mixte (légumineux, céréales) a été intensifiée dans les parcelles données.

Les paysans concernés ont été formés pour l'utilisation du niveau à eau.

### 3.4. Promotion féminine : participation des femmes à la lutte contre la désertification et au développement rural

Les femmes au Burkina Faso ont traditionnellement un rôle essentiel dans l'agriculture, l'aménagement des terres et l'approvisionnement ménager (procuration et préparation de la nourriture, du bois de chauffe, etc...)

C'est pourquoi la participation et l'intégration des femmes au développement rural sont-elles importantes et doivent-elles être pleinement assurées.

En tenant compte de ce fait, le PAC essaie de mettre en évidence et de promouvoir des possibilités d'allègement et d'amélioration de la situation des femmes rurales.

Pour cela, il s'est adressé aux structures existantes de l'autopromotion paysanne féminine pour les soutenir par une assistance financière, technique et organisationnelle.

C'est ainsi que depuis 1982 et 1984, le PAC appuie dans deux différentes régions du Burkina Faso, dans le cadre de ses projets-pilotes, deux programmes de promotion féminine, qui sont intégrés aux structures d'état et qui s'adressent aux groupements féminins villageois. Les expériences vécues avec ces projets seront transmises à d'autres projets et régions.

### 3.4.1. Programme d'appui aux groupements féminins dans la Province de la Comoé, ORD de la Comoé

#### **Avant-propos**

Le projet s'adresse aux groupements villageois féminins dans l'ORD de la Comoé, Province de la Comoé. Le service compétent à l'intérieur de l'ORD est le Bureau Economie Familiale Rurale (B. E. F. R.).

Le projet a démarré en 1984 et prendra fin en mai 1986. Un protocole d'Accord tripartite a été signé par le PAC, le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et le Service Néerlandais des Volontaires (SNV).

Le projet vise à l'amélioration des conditions de vie de la population rurale, en particulier de la situation des femmes dans la région de l'ORD de la Comoé. Les objectifs particuliers sont les suivants :

- animation, éducation et formation des femmes
- stimulation de l'organisation des femmes en groupements villageois féminins
- appui aux groupements féminins pour leurs activités économiques, sociales et culturelles
- renforcement des structures d'appui pour les groupements féminins au niveau de l'ORD

Six animatrices, ainsi que la responsable du B. E. F. R. et une assistante technique hollandaise, s'occupent de l'exécution du projet qui s'adressait en 1985 à 26 groupements féminins.

#### **Description des activités 1985**

##### - Formation et recyclage

Diverses mesures de formation et recyclage ont été entreprises :

- pour les agents de l'ORD et les membres des groupements féminins sur :
  - l'utilisation et la construction des foyers améliorés
  - les soins maternels et infantiles ; nutrition et hygiène de l'enfant
  - le tissage
- pour la responsable du B. E. F. R. :
  - un stage à la Cellule de Promotion Féminine de l'ORD de Koupela
  - la visite du projet "Economie Familiale" de l'ORD du Sahel, Province de Soum
  - la participation au séminaire national des coordinatrices travaillant au sein des ORD.
- pour la responsable du B. E. F. R., l'assistante technique et les animatrices :

- un appui du CESAO (Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Afrique Occidentale) concernant le suivi des animatrices

- Appui aux groupements féminins villageois (GVF)

Huit groupements, soit 512 femmes, ont eu recours au fonds mis en place pour l'appui des activités des membres des groupements. Un groupement y a même eu recours deux fois.

Grâce au fonds, les femmes peuvent avoir à leur disposition, pour une période de neuf mois, des crédits pour l'achat de matériel concernant, par exemple, les activités manuelles telles que couture et tissage.

Particulièrement fort est l'intérêt des femmes pour les crédits accordés aux petits commerces, lesquels consistent par exemple à acheter et vendre des céréales, à vendre des produits confectionnés par les femmes elles-mêmes tels que dolo, galettes, savon, beurre de karité, vin de palme, etc... Le taux de remboursement des crédits l'année dernière a été de 100 % et on s'attend au même résultat cette année.

- Activités diverses communes

Tous les groupements féminins disposent d'un champ collectif d'une superficie de 0,5-1 hectare. Quelques groupements ont même plusieurs champs collectifs. Les femmes y font la culture d'arachides, sorgho, sésame, soja. En général, la récolte a été faible : pour certaines cultures comme celles d'arachides par exemple, les pluies ont été trop abondantes et les champs inondés.

Les groupements, d'autre part, exécutent les activités suivantes :

- gestion des cotisations des membres
- construction des foyers améliorés
- tissage et couture
- élevage de porcs et lapins
- PMI
- entraide à l'occasion d'obligations sociales (funérailles, baptêmes)

- L'engagement du PAC

Le PAC a participé au suivi du projet :

Au cours de l'année, il a procédé à des visites régulières de la région du projet, suivi de près la réalisation des activités dans les groupements et organisé des réunions avec tous les participants (collaborateurs de l'ORD, volontaires hollandais, groupes-cible) pour discuter du déroulement du projet.

Il a également contrôlé la gestion des fonds, faite par l'ORD et a transmis la comptabilité et les rapports régulièrement à la GTZ.

- Prévisions pour l'année 1986

La poursuite des activités est prévue, ainsi qu'une évaluation du projet, au terme de celui-ci en mai 1986, qui sera exécutée avec la participation du PAC, SNV, ORD, DFOMR \*

---

\* Direction de la Formation et de l'Organisation de Monde Rural  
(Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage)

Etant donné le bon déroulement et les résultats encourageants du projet à Banfora, un projet similaire de promotion féminine sera mis en place à l'ORD des Hauts Bassins (Bobo-Dioulasso). La prolongation du financement du projet à Banfora pourra également être réalisée (financement des deux projets : le gouvernement des Pays-Bas).

### 3.4.2. Projet "Economie Familiale" dans la province de Soum, ORD du Sahel

#### **Avant-propos**

Le projet Economie Familiale s'adresse à des groupements de femmes dans l'ORD du Sahel, secteur de Djibo, province de Soum.

Ce programme de promotion féminine, financé par Agro Action Allemande, existe depuis 1982 ; une nouvelle phase a commencé -après une évaluation- en octobre 1984 et est prévue pour trois ans.

Le PAC sert d'intermédiaire entre le bailleur de fonds et l'ORD et s'occupe de l'appui organisationnel du projet.

Les objectifs du projet sont les suivants :

- l'animation, l'éducation et la formation des femmes dans des groupements déjà existants ou à créer ;
- la stimulation de l'organisation des femmes en groupements féminins
- un appui aux groupements féminins dans leurs activités telles que les champs collectifs, les mesures anti-érosives, le maraîchage, le petit élevage, les foyers améliorés, les activités artisanales ;
- la formation et le recyclage des animatrices et des autres agents de l'ORD

#### **Description des activités 1985**

45 groupements villageois féminins ont été concernés par le projet cette année.

Quatre animatrices de l'ORD et une coordinatrice sont à la disposition du projet pour l'assistance aux groupements féminins. Dans les villages où il n'y a pas d'animatrice, un encadreur est responsable de l'appui aux groupements féminins.

##### - Production agricole

Chaque groupement a à sa disposition un champ collectif d'une superficie de 0,5 à 1 hectare. On y fait en général la culture d'arachide.

17 groupements ont construit des diguettes en les fixant avec des arbres dans leur champ collectif.

En raison des pluies locales différentes, voire en partie inexistantes, et des attaques de sauterelles, les récoltes dans les villages n'ont pas été identiques. Les rendements varient entre 0 et 500 kgs par hectare.

La culture fourragère a été vulgarisée dans 14 groupements

**Tableau 3 : Récapitulatif des activités de tous les GVF concernés par le projet**

Nombre total : 45

A C T I V I T E S	Nombre de G. V. F.
Réunions	45
Prêts	45
Champs collectifs	44
Cotisations	41
Cultures fourragères	23
Maraîchage	22
Sites anti-érosifs	17
Foyers améliorés	11
Petit élevage	9
Stockage de céréales	5
Reboisement	4
Petit commerce	4
Moulin	4
Artisanat	2
Construction	2

villageois féminins.

22 groupements féminins font du maraîchage sur une superficie de 25 ares. Les femmes y cultivent pommes de terre, choux, carottes, oignons et légumes locaux.

Les périmètres sont très satisfaisants. Il ressort que cette activité est très rentable sur le plan économique et nutritionnel. Ce qu'il faut noter, c'est que toutes les femmes sont intéressées par ce type d'exploitation.

- Elevage

Quatre groupements féminins pratiquent la cuniculture avec un certain bénéfice. Il ressort que l'entretien des lapins s'avère plus pénible et difficile que prévu et demande un suivi régulier et intensif.

L'élevage des moutons de case par contre est pratiqué avec beaucoup de succès. Chaque groupement qui mène cette activité, détient trois à cinq moutons répartis entre les responsables. Après une certaine période d'embouche, les moutons seront vendus avec bénéfice.

- Formation et recyclage

Plusieurs formations et recyclages ont eu lieu cette année :

a) Pour les animatrices et la coordinatrice

- un recyclage sur les sites anti-érosifs (par les collaborateurs du PAC)
- une formation sur le tissage (par le centre des handicapés de Koupéla)
- une formation sur les cultures maraîchères (par l'ORD)
- une formation sur la construction des foyers améliorés (par le Service des Foyers Améliorés et le Service des Eaux et Forêts)
- une formation sur la production semencière (par l'ORD)
- une visite de la coordinatrice au projet "Appui aux groupements féminins" à l'ORD de la Comoé
- la participation de la coordinatrice au séminaire national des coordinatrices travaillant au sein des ORD

b) Pour les membres des groupements

- une formation sur les sites anti-érosifs : mesure des courbes de niveau, construction et fixation des diguettes (par le PAE et les animatrices)
- deux visites inter-groupements
- un recyclage des accoucheuses en Santé Maternelle et Infantile et accouchement (en collaboration avec le Service de la Santé)

- Activités diverses

- la création de trente nouveaux groupements villageois féminins
- l'achèvement du centre de formation
- l'achat de trois métiers à tisser et la construction des petits centres de tissage par quelques villages
- la vulgarisation des foyers améliorés trois pierres
- des activités diverses exécutées par les GVF : reboisement, prêts, stockage de mil, petit commerce, réunions et cotisations, etc...

#### - Encadrement

Les agents de l'ORD encadrent les GVF régulièrement et apportent leur soutien pour :

- toutes les questions techniques et d'organisation du groupement et de ses activités
- l'administration des moyens financiers
- la gestion des moulins à grains
- les domaines de l'hygiène et de la santé

#### **Assistance du PAC**

Le PAC a donné un appui organisationnel au projet et a poursuivi ses réalisations par des visites régulières à Djibo et aux groupements féminins concernés.

Lors de ces visites, le PAC a eu des rencontres avec les responsables du projet au niveau de l'ORD et des entretiens avec des groupements féminins dans leurs villages.

#### **Prévisions pour 1986**

Il est prévu de poursuivre les activités déjà entreprises.

Une évaluation du projet sera organisée par le PAC et l'ORD qui aura lieu en janvier 1986. Les résultats de cette évaluation serviront de base pour la conception de l'élargissement du projet -sur la demande du directeur de l'ORD- à d'autres provinces de l'ORD du Sahel.

#### **4 - Tests: méthodes biologiques et mécaniques de conservation des sols et de l'eau**

##### **4.1. Essai de stabilisation de diguettes sableuses à Djibo**

###### **But de l'essai**

Dans le travail du Projet Agro-Ecologie dans le Yatenga et le Soum, la conservation de l'eau et la lutte anti-érosive à l'aide de diguettes en terre sont des techniques qui ont été prouvées efficaces et vulgarisables.

Sur les sols à texture limoneuse, la stabilité des diguettes est satisfaisante, mais sur les sols sableux en surface, répandus dans la province de Soum et partout dans le Sahel, il se pose des problèmes de fragilité des diguettes vis-à-vis des actions de l'eau, du vent et du piétinement. Sur la demande du PAE, le PAC a pris l'initiative d'installer cet essai de stabilisation des diguettes en utilisant douze différentes méthodes biologiques et mécaniques. En voici les résultats préliminaires :

###### **Description de l'essai (1)**

Le terrain d'expérimentation, d'une superficie de 5 hectares, se trouve à 1,5 km à l'ouest de Djibo au "chantier de la jeunesse", reboisé

1) Pour une grande partie basée sur les notes des stagiaires Jörg Haas et Han van Dijk

d'Acacia spp., que le Service des Eaux et Forêts de Djibo a plantés en 1981 (figure 3).

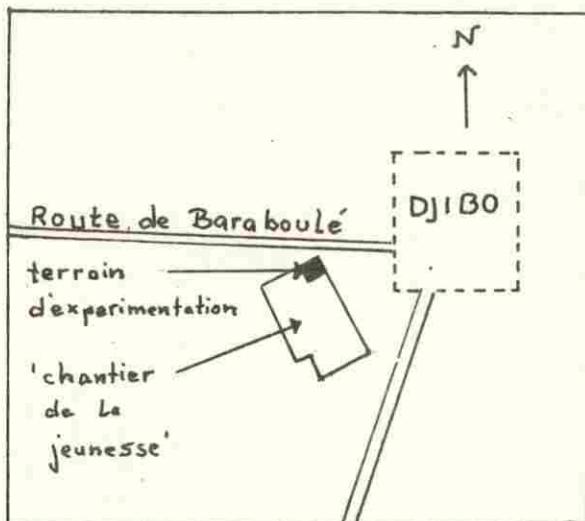


Figure 3 : situation du terrain d'essai "stabilisation des diguettes de Djibo

Le terrain a été partiellement traité avec des diguettes en terre, avec une différence de hauteur de 25 cm d'une diguette à l'autre. On ne les voyait plus guère au bout de trois ans, à cause de l'érosion. Elles ont donc été remontées à la main (3-4-5 juillet 1985) de façon aussi homogène que possible selon les mesures suivantes (figure 4) :

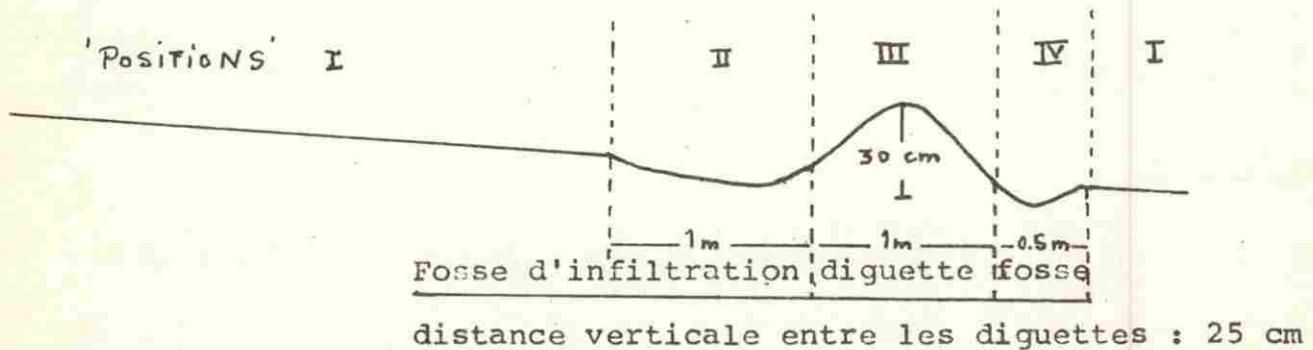


Figure 4 : Profil des diguettes à Djibo

Pour diminuer les effets de ruissellement venant de l'extérieur, des digues de protection de 50 cm de hauteur ont été construites en amont du terrain. Six diguettes, dont chacune représente une répétition dans le schéma statistique, ont été choisies pour l'essai. Il s'agit d'un schéma de randomisation composé d'un rectangle latin de 6 blocs, 6 double-colonnes et 12 traitements (voir tableau 4).

Chaque diguette a été divisée en 12 morceaux de 15 m chacun pour les 12 traitements. Entre les différents traitements, des diguettes transversales de 2 m de longueur ont été construites pour marquer les limites des traitements et pour éviter des effets d'écoulement latéraux.

Tableau 4 : Schéma de randomisation : essai stabilisation diguettes, Djibo

(Blocs = diguettes)

BLOCS \ COLONNES	I	II	III	IV	V	VI						
A	11	3	9	7	4	10	6	5	1	12	8	2
B	5	8	1	6	12	2	11	9	4	3	7	10
C	12	6	11	2	8	3	4	10	5	7	1	9
D	4	9	5	10	7	1	12	2	11	8	3	6
E	7	10	8	12	9	11	3	1	6	2	5	4
F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Traitements :

- 1      Témoin : diguette sans traitement spécifique
- 2      Pierres : lignes de grosses pierres latéritiques, de 15 à 30 cm de diamètre, couvertes de terre déammée
- 3      Branches d'épineux posées sur les diguettes
- 4      Branches d'épineux posées dans la fosse d'infiltration devant les diguettes ; en dessous, semis direct de Leucaena leucocephala tous les 25 cm
- 5      Dolichos lablab, légumineuse fourragère, semée dans la fosse devant et derrière les diguettes
- 6      Cenchrus ciliaris, graminée vivace fourragère, plantée, puis semée en amont des diguettes, dans la fosse
- 8      Andropogon gayanus plantée, puis semée en aval des diguettes, dans la fosse
- 9      Cucumis melo, pastèque sauvage, cultivée localement, semée en poquets entre fosse et diguette
- 10     Crotalaria retusa, légumineuse vivace, non broutée à l'état vert, mais utilisable comme foin, semée sur les diguettes à la volée
- 11     Jatropha curcas, arbuste utilisé pour des haies vives ; bouturage, puis semis direct en ligne en amont des diguettes
- 12     Termitière : terre de termitière répartie sur les diguettes en couche de 2 à 5 cm ; forme facilement une croûte.

Le choix des traitements a été fait en accord avec le PAE d'après les critères suivants :

- traitement déjà vulgarisé par le PAE (renforcement avec des pierres et *Andropogon gayanus*)
- plantes à valeur fourragère qui pourraient avoir simultanément effet de protection (graminées vivaces *Cenchrus* et *Andropogon*, légumineuse *Dolichos lablab*)
- plantes sans valeur fourragère directe qui n'attirent pas les animaux : *Crotalaria retusa*, *Jatropha curcas*, *Cucumis melo*, mais qui peuvent avoir une autre fonction importante : conservation du sol, haie vive, production de fruits.
- procédés mécaniques de protection : pierres, branches d'épineux, terre de termitière.

Sur quelques diguettes libres, d'autres traitements ont été testés : semis des légumineuses fourragères indigènes telles que *Zornia glochidiata*, *Alysicarpus ovalifolius*.

Entre les diguettes, on a semé du petit mil local (*Pennisetum glaucum*) selon la méthode traditionnelle.

La totalité du terrain a été mesurée, nivelée et démarquée avec des piquets en fer à l'aide d'un réseau de repères en carrés de 20m x 20m.

#### Le site

##### - La topographie

Le terrain d'expérimentation est situé à l'ouest de Djibo à mi-pente et au bas de la pente du pédiment du mont de Djibo, colline de schistes amphiboliques. Le pédiment est incliné de 1 % vers le sud. Malgré son apparence uniformité de pente et de végétation, il y a un micro-relief considérable, jusqu'à quelques décimètres, qui est causé par des accumulations éoliennes au pied des arbustes, et par l'effet de ruissellement diffus.

##### - Le climat

Djibo se trouve dans la zone sud-sahélienne du Burkina Faso, avec une pluviométrie moyenne de 511 mm par an entre 1951 et 1980. Depuis les années cinquante, la pluviométrie moyenne a diminué fortement (voir tableau 5). Les probabilités pour les mois de mai à octobre sont présentées dans la figure 5.

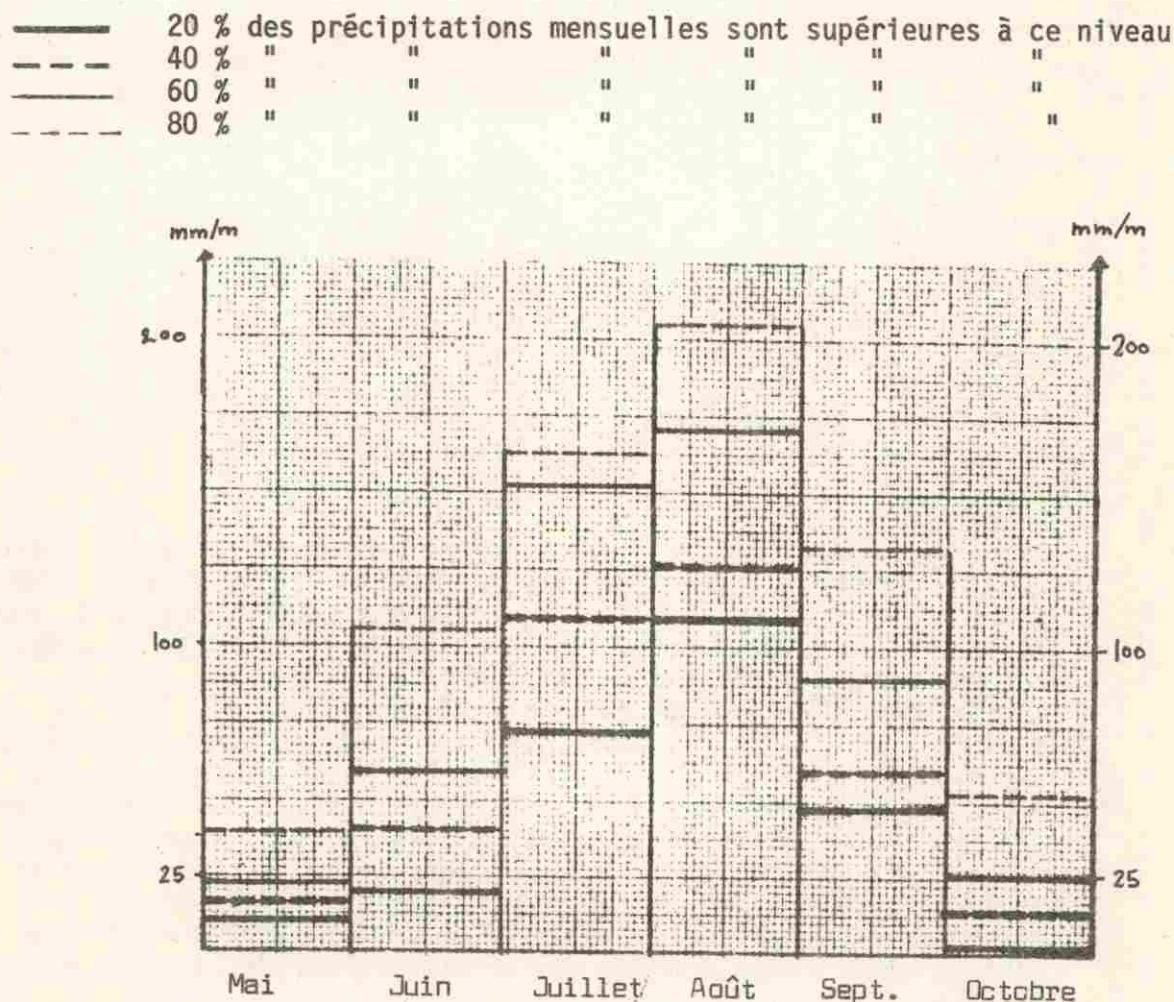
"Normalement", la saison des pluies commence vers le 12 juin et se termine vers le 12 septembre (Pallier 1975). L'année 1985 était extrêmement sèche à Djibo, malgré la bonne pluviométrie dans d'autres régions du Sahel. Environ 20 % seulement des précipitations des mois de juin et juillet enregistrées jusqu'à présent, restaient inférieures au quota de cette année. Deux fois seulement, on a eu un mois d'août plus sec mais jamais de mois de septembre aussi pauvre en pluies (dans l'appendice sont indiquées dans le détail, les données des précipitations des trois sections de Djibo).

C'est pourquoi le développement de toute végétation était faible. Par contre, les conditions de croissance non favorables ont permis de tester l'adaptation des plantes à des conditions de sécheresse.

**Tableau 5 : Pluviométrie de l'année 1985 par rapport aux moyennes des décades précédentes, Djibo**

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1981 - 1960..	0,1	0,1	3,0	1,8	31,2	67,4	150,7	212,5	114,3	22,3	5,0	0,3	608,7
1961 - 1970..	-	-	2,3	7,9	20,5	69,7	125,5	201,1	103,5	41,3	1,7	0,3	573,8
1971 - 1980..	-	1,0	1,0	6,8	19,5	24,2	133,3	144,9	60,5	18,8	-	0,1	352,4
1985	-	-	-	2,0	14,0	21,1	118,3	75,1	8,1	3,0	-	-	241,6

**Figure 5 : Probabilité des précipitations à Djibo pour les mois de mai à octobre**



- Vent

Pour la région où ont lieu les essais, on a enregistré pour les mois d'août et septembre, des mouvements de vent entre 176 et 250 km par jour. Dans un bas-fond proche (ferme à moutons) on a mesuré de façon continue, 38 à 72 % des mouvements du vent sus-mentionné. La direction dominante est SSO en saison des pluies (tableau 6).

- Température et humidité de l'air

Avec un thermohygromètre on a enregistré la température et le taux d'humidité de l'air pour les mois d'août à octobre, les moyennes relevées tous les dix jours se situaient entre 27,5° C et 31,2° C et 46,8 % et 68,9 % (tableau 6)

**Tableau 6 :** moyennes des mouvements des vents, température et humidité atmosphérique à Djibo par décades, en 1985  
(toutes les valeurs ont été mesurées sur le terrain d'essai)

MOIS	Décade	VENTS		TEMPERATURE (°C)	HUMIDITE ATMOSPHERIQUE (%)
		(Km/jour)			
AOUT	1	228.6		27.6	68.9
	2	241.6		27.6	68.0
	3	243.6		27.5	67.5
SEPTEMBRE	1	250.0		28.5	63.5
	2	225.3		28.9	58.3
	3	221.7		30.5	56.2
OCTOBRE	1	176.0		31.2	46.8

- Evaporation potentielle :

Les moyens utilisés pour mesurer les données de température, du vent et de l'humidité de l'air, ainsi que les taux moyens de rayonnement global et de la masse nuageuse de Dori, ont permis de calculer le taux d'évaporation selon la formule de Penman (modifiée par la F. A. O. en 1977).

Les taux d'évaporation les plus élevés pour Djibo sont surtout le résultat de la vitesse sensiblement très élevée du vent (tableau 7)

**Tableau 7 :** comparaison de l'évaporation potentielle de Djibo -chantier de la jeunesse- et Dori (pour la dernière : moyennes de longues périodes) en mm/jour

MOIS décade	AOUT			SEPTEMBRE			OCTOBRE
	1	2	3	1	2	3	1
Djibo	5.88	6.16	6.25	6.61	6.82	7.20	6.93
Dori	4.95	4.89	4.86	4.78	5.08	5.21	5.22

### - Le sol

Le terrain a été considéré par le PAE comme représentatif des terrains problématiques. Le sol n'est pas sableux jusqu'en profondeur, mais on trouve, comme d'habitude sur les sols développés sur schistes, une forte augmentation du taux d'argile en profondeur. Probablement il s'agit d'un sol ferrallitique lessivé argileux à caractéristiques hydromorphes (fossiles) couvert d'une couche de sable parfois limoneux, d'origine éolienne. Le profil typique (basé sur 7 échantillons) est le suivant :

- 0 - 5/18 cm : sable, partiellement légèrement limoneux et encroûté brun-rouge, structure parallèle nette (probablement sédiment éolien), consistance lache.
- 5 - 30 cm : limon sableux, quelques gravillons fins ferrugineux et concrétions de Mangan, structure fissurée, quelques tâches de Fe (III)
- 30 - 80 cm : argile sableux, brun-rouge ou ocre, structure polyédrique, compacté fortement avec beaucoup de concrétions de Mn et de Fe (III) et de quelques Fe (II) ; pH 5.0, dans une fosse avec des précipitations de CaCO<sub>3</sub>, pH de 6.7.
- 80 - 200 cm : argile ocre, marbré de gris, parfois avec couches gravillonneuses latéritiques et importantes concrétions de Mn. Horizon de réduction gleyique avec beaucoup de tâches de Fe (II)

Probablement, les caractéristiques d'hydromorphie sont d'origine fossile, parce que, même vers fin septembre, on ne décelait aucune humidité, ni nappe phréatique en profondeur. Malgré la texture argileuse du sous-sol, les diguettes sont généralement composées de sable ou de sable limoneux :

texture des diguettes :	S	: S1	: Ls	: La	: Total	:
(n° échantillons)	:	:	:	:	:	:
	46	: 35	: 6	: 4	: 91	:
	:	:	:	:	:	:

S1 : sable limoneux

Ls : limon sableux

### - L'encroûtement

Le taux de ruissellement et d'infiltration, de même que la germination des plantes et leur développement dépendent largement du degré d'encroûtement du sol par des particules fines. La répartition des différents types de surfaces a été cartographiée. On distingue les surfaces suivantes :

- sable d'origine éolienne, colluvial ou fluviatile
- croûte, surface indurée de sable limoneux. On a pu constater après le premier sarclage du mil, que cette croûte se forme très vite. Elle représente le type le plus répandu.
- argile : dans les endroits où l'eau stagne, par exemple dans les fosses devant les diguettes. On constate des fissures à l'état sec et une structure parallèle qui permet de soulever des feuilles d'argile comme du papier.
- gravillons, répandus sur une croûte, d'origine latéritique ou quartzitique, probablement par enrichissement en surface, suite à l'érosion.

- pierres, d'origine colluvionnaire, venant des collines métamorphiques (quartzites, schistes) ainsi que de granites, latérite et parfois de poteries des anciennes habitations.

On peut constater des différences considérables entre une cartographie d'août et une cartographie d'octobre à cause des importants transports horizontaux.

#### - La végétation

Le terrain d'expérimentation se trouve dans une plantation forestière d'*acacia spp.* qui a mal réussi. La plupart des arbres sont d'origine naturelle. La végétation naturelle ligneuse, une steppe d'épineux très clairsemée (moins de 2 % de couverture aérienne) est dominée par *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca* et *Maerua crassifolia*, qui ne dépassent pas les 4 mètres. La strate herbacée était presque inexisteante à cause de l'encroûtement et du surpâturage. Pourtant, on peut la classifier comme appartenant au type de *Cenchrus biflorus* sur plaques sableuses et de *Schoenefeldia gracilis-Aristida ascensionis* sur sol limoneux. Après l'ameublissement du sol par des diguettes, un plus grand spectre floristique se révèle qui montre le potentiel de production herbacée sous des conditions améliorées.. (voir les relevés des diguettes-témoins).

Un certain nombre d'*Acacia seyal* à différents niveaux de hauteur, a été marqué dans le terrain et mesuré en fonction de la distance entre ces arbres et la diguette en aval. Ces mesures permettront dans quelques années, de quantifier les effets des diguettes sur la productivité de ces arbres.

## Résultats

### Introduction

Au cours de cette expérimentation, des observations très détaillées sur les phénomènes d'érosion et du développement de la végétation ont été faites par les deux stagiaires Han van Dijk (1) et Jörg Haas (2). Seuls des tableaux synoptiques et des conclusions seront présentés dans ce rapport. Malheureusement, des analyses de variance n'ont pas relevé de différences significatives entre les traitements en ce qui concerne la biomasse végétale spontanée et le taux d'érosion, malgré leur évidence apparente dans le terrain. Ce problème statistique est dû à l'hétérogénéité naturelle de la texture du sol et de la couverture végétale dans des conditions de climat semi-aride, ce qui cause un coefficient de variation très élevé dans les échantillons d'un traitement. Au lieu de travailler sur un niveau de probabilité très bas (80 % au moins), nous avons préféré présenter les résultats d'une façon semi qualitative-semi quantitative. Les questions de recherche posées sont les suivantes :

- différences de productivité herbacée des traitements en vue de la couverture et de la stabilisation des diguettes, de la production de fourrage ou d'autres plantes utiles (mesures de biomasse, standing crop, mesures de croissance, pourcentage de couverture du sol, observations phénologiques)

---

(1) Université Agricole de Wageningen, Pays-Bas

(2) Université de Trier, Allemagne Fédérale, Geographisches Institut

- différences du taux d'érosion entre les traitements, (mesures d'érosion en nappe)
- évaluation des diguettes sur le bilan hydrique, élaboration de profils hydriques
- évaluation des avantages éventuels et des contraintes d'une vulgarisation au niveau paysan (aspects techniques, disponibilité de main d'oeuvre, problèmes de divagation d'animaux, acceptabilité probable, etc)

#### Influence des mesures de stabilisation sur l'érodibilité des diguettes

Afin de quantifier l'influence des mesures de stabilisation sur la résistance des diguettes, on a pris comme indicateur, en premier lieu, l'érosion du sommet des diguettes.

Ces mesures faisaient partie d'un réseau qui devait analyser l'érosion et l'accumulation du sol des terrains d'essai sur quatre positions par diguette et par zone située entre les diguettes (appendice 3).

Après la confection des diguettes achevée fin juillet (appendice 4), les variations des hauteurs de diguettes ont été mesurées les 31 juillet, 10 août et les 2 et 3 octobre 1985 (tableau 8).

L'érosion qui s'est développée entre le 31 juillet et 10 août, dans la période où précisément s'établissaient les mesures biologiques de stabilisation, n'a pas été prise en compte dans l'évaluation finale. Cela signifie que l'érosion relevée entre le 10 août et les 2 et 3 octobre, a servi à l'évaluation des mesures de stabilisation (appendice 5).

Seule cette période où ont été faites les mesures comporte suffisamment de valeurs mesurées pour rendre possible un supplément acceptable des valeurs manquantes ainsi que des valeurs excessives.

Pour cela, on a remplacé les valeurs manquantes par une moyenne, elle-même calculée à partir des moyennes du traitement entre les colonnes et le bloc. Cela a donné les résultats suivants :

Erreur standard : 1.83 mm

coefficient de variation : 33,95 %

valeur F : 5,87 tableau F ( $P = 5\%$ ) 1.98

c'est-à-dire qu'il existe en général des différences significatives entre les divers résultats

Déférence limite :	$p = 1\%$	$DL = 4.90$
	$p = 5\%$	$DL = 3.68$
	$p = 10\%$	$DL = 3.07$

Tableau 8 : Moyennes de l'érosion des diguettes en milimètres d'après les différents traitements

Traitemen	Période	: 31/07/ - 10/08/		: 10/08/ - 2/3/10		: 31/7 - 2/3/10/	
		Erosion <sup>1)</sup>	n <sup>2)</sup>	Erosion <sup>1)</sup>	n <sup>2)</sup>	Erosion <sup>1)</sup>	n <sup>2)</sup>
1. Témoin.....	: 31/07/ - 10/08/	-1.73	5	-7.22	6	-8.95	5
2. Pierres.....	: 10/08/ - 2/3/10	-4.22	6	-5.47	5	-9.69	5
3. Epineux sur di-	: 31/7 - 2/3/10/	-0.13	4	-2.28	6	-2.41	4
guettes.....							
4. Epineux devant		0.00	4	-9.45	6	-9.45	4
diguettes.....							
5. Dolichos lablab		-2.25	4	-2.77	6	-5.02	4
6. Cenchrus cilia-		-3.0	5	-4.67	5	-7.67	5
ris.....							
7. Andropogon gaya-							
nus devant							
diguettes.....		-3.33	5	-4.0	5	-7.33	5
8. Andropogon gaya-							
nus derrière							
diguettes.....		-1.47	5	-6.94	6	-8.41	5
9. Cucumis mélo...		-2.67	4	-4.50	6	-8.41	5
10. Crotalaria retu-							
sa.....		-2.83	6	-8.75	4	-11.58	4
11. Jatropha curcas		-2.50	6	-3.20	6	-5.70	6
12. Terre de termi-							
tière.....		-1.07	5	-5.56	6	-6.63	5
Moyenne.....		-2.21	59	-5.36	66	-7.57	56

1) Les valeurs négatives signifient diminution de la hauteur des diguettes

2) Nombre de relevés valables

**Tableau 9 : Différences significatives (différences entre A et B en mm) des mesures d'érosion des diguettes, Djibo**

		Traitements											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	A												
1		1.75	4.94 <sup>3</sup>	-2.23	4.45 <sup>2</sup>	2.55	3.22 <sup>o</sup>	0.28	2.72	-1.53	4.02 <sup>2</sup>	1.66	
2			3.19 <sup>o</sup>	-3.98 <sup>2</sup>	2.70	0.80	1.47	-1.47	0.97	-3.28 <sup>o</sup>	2.27	-0.09	
3				-7.17 <sup>3</sup>	-0.49	-2.39	-1.72	-4.66 <sup>2</sup>	-2.22	-6.47 <sup>3</sup>	-0.92	-3.28 <sup>o</sup>	
4					6.68 <sup>3</sup>	4.78 <sup>2</sup>	5.45 <sup>3</sup>	2.51	4.95 <sup>3</sup>	0.70	6.25 <sup>3</sup>	3.89 <sup>2</sup>	
5						-1.90	-1.23	-4.17 <sup>2</sup>	-1.73	-5.98 <sup>3</sup>	-0.43	-2.79	
6							0.67	-2.27	0.17	-4.08 <sup>2</sup>	1.47	-0.89	
7								-2.94	-0.50	-4.75 <sup>2</sup>	0.80	-1.56	
8									2.44	-1.81	3.74 <sup>2</sup>	1.38	
9										-4.25 <sup>2</sup>	1.30	-1.06	
10											5.55 <sup>3</sup>	3.19 <sup>o</sup>	
11												-2.36	

<sup>o</sup> : il existe une différence significative entre A et B avec une probabilité d'erreur de 10 %

<sup>2</sup> : il existe une différence significative entre A et B avec une probabilité d'erreur de 5 %

<sup>3</sup> : il existe une différence significative entre A et B avec une probabilité d'erreur de 1 %

Le coefficient de variation est très élevé : 33,95 %. D'après Rohrmoser (1981), il ne doit pas dépasser 10 à 15 %.

- Erosion et accumulation entre et sur les diguettes

Tableau 10 : Moyenne des mesures d'érosion et de sédimentation (en mm)  
essai stabilisation des diguettes, Djibo

Positions	Période de mesure							
	: 31.7. - 10.8.		: 31.7. - 2/3.10		: 10.8. - 2/3.10		:	
	:		:		:			
	Moyenne	n	Moyenne	n	Moyenne	n		
I.....	1.19	67	0.03	66	-1.20	70		
II.....	4.32	64	6.64	60	2.14	67		
III.....	-2.21	59	-7.57	56	-5.36	66		
IV.....	4.61	64	13.60	61	0.87	68		

Positions : I entre diguettes  
II fosse en amont  
III diguette  
IV fosse en aval

Les valeurs positives signifient sédimentation  
Les valeur négatives signifient érosion

Dans le tableau 10, les moyennes des mesures d'érosion et d'accumulation du terrain d'essai, sont représentées sur les positions I à IV.

Sur la position I, on ne trouva d'abord (entre le 31 juillet et le 10 août) qu'une sédimentation insignifiante, causée probablement par le dépôt de matériaux venant dès diguettes placées plus haut.

Après la stabilisation des diguettes, on a remarqué une faible érosion de la partie située entre deux diguettes.

Dans la fosse de un mètre de large, devant les diguettes (position II), on a constaté une forte sédimentation, provoquée par le transport de matériaux à partir des diguettes elles-mêmes et des zones situées entre chaque diguette (voir tableau).

Dans la fosse de 50 cm de large située derrière la diguette (position IV), on a trouvé une très forte sédimentation, provoquée par l'érosion de la diguette placée directement au-dessus et par le transport éolien de matériaux, notamment par les vents du sud prédominants.

D'autre part, le fait que la position IV soit la plus proche de la diguette, contribue précisément à provoquer une forte sédimentation sur la position IV.

- Erosion et accumulation sur des parcelles-témoins en dehors du terrain d'essai

Toutes les mesures ont donné en moyenne une sédimentation de 1,04 mm en 52 jours.

Les relevés des 24 stations de mesure (sur 9 points de relevé) donnaient 13,22 mm pour le maximum et - 3,67 mm pour le minimum.

Les résultats détaillés sur la stabilisation des diguettes sont présentés dans "l'Evaluation des traitements". On a pu constater les points suivants, applicables à tous les traitements :

- Les relevés effectués sur les sommets des diguettes ont montré dans l'ensemble une érosion étonnamment faible, oscillant entre 2 et 12 mm
- Dans le cas des diguettes exposées selon la direction prédominante du vent, l'érosion et l'accumulation peuvent être plus fortes. L'exemple de la méthode 3 de stabilisation mécanique "branches d'épineux posées sur les diguettes", a montré d'une manière générale une très faible érosion grâce au rôle de protection des épineux notamment pour freiner l'action du vent. A certains endroits, on a même pu constater une accumulation (appendice 3)
- Avec la méthode 4 de stabilisation mécanique, "branches d'épineux posées devant les diguettes", on n'a traité que la partie à l'abri du vent et on a pu noter une érosion plus importante sur la diguette (tableau 1).
- Dans le cas des diguettes exposées selon les rayons solaires et (la direction du vent), le dessèchement et le surchauffage peuvent être plus fréquents en ce qui concerne les parties exposées. On a constaté des problèmes de croissance et de développement des plantes utilisées comme mesures biologiques de stabilisation.
- Faible piétinage sur les parcelles d'expérimentation ; la protection du terrain par une clôture et son gardiennage sont des facteurs importants pour l'analyse de la faible érosion en général des diguettes de sable.
- On a constaté une accumulation de fines particules dans les fosses creusées devant les diguettes. Ce matériau est constitué de grains d'une même grosseur et est caractérisé par une grande

densité ; il est le plus souvent recouvert d'une croûte de fins sédiments, survenus par décantation dans l'eau retenue devant la diguette.

Les caractéristiques du sol de cette zone d'accumulation, en particulier l'aération du sol, peuvent avoir un effet négatif sur la croissance des plantes. Cette question sera traitée dans la prochaine phase-test.

Pour aucun des traitements, la fosse sous la diguette n'a eu une importance significative pour la croissance de la végétation et la stabilisation des diguettes.

On a constaté une sédimentation dans les fosses à un stade précoce, provoqué soit par l'érosion des diguettes, soit par l'exposition à la direction prédominante des vents, engendrant le transport éolien de sédiments.

#### Influence des diguettes sur la rétention en eau du sol

Pour analyser l'influence des diguettes sur la quantité d'eau retenue dans le sol, on a établi les profils de profondeur d'infiltration sur deux types de sol aux caractéristiques différentes. On a ensuite cherché à quantifier le ruissellement par des relevés d'infiltration et des mesures d'écoulement (photo 1).

Les mesures effectuées sur deux profils d'infiltration le 11 juillet, entre 17 et 18 heures après une pluie survenue vers 5 heures de 16.5 mm, ont donné sur des sols sableux et limoneux les coupes transversales I et II (figures 6 et 7).

Les deux coupes transversales peuvent être considérées comme représentatives des types de sol rencontrés sur le terrain d'essai. Les profondeurs d'infiltration ont été confirmées par un "Grid survey" (20 x 20 mètres).

En essayant de quantifier l'infiltration au moyen d'un infiltromètre à deux anneaux, on n'a obtenu aucun résultat satisfaisant à cause principalement de l'encroûtement du sol. Les relevés du ruissellement ont été effectués sur deux parcelles d'essai.

Pour obtenir des valeurs précises, il faut encore attendre les résultats de la saison 1986.

Les profils d'infiltration I et II confirment l'hypothèse que pour les diguettes de terre et de sable sans mesure complémentaire comme par exemple une préparation intensive du sol, on peut seulement s'attendre à un accroissement éventuel de rendement sur le terrain aménagé, car dans la zone située entre les diguettes, on n'a pas noté d'humidité du sol plus élevée. C'est uniquement dans les fosses creusées devant les diguettes que l'on a pu constater que l'humidité du sol s'était accrue de façon significative. Plus l'on va en profondeur, plus l'on trouve de l'argile dans les sols, ce qui entraîne des problèmes de drainage, provoquant l'asphyxie des plantes. La présence de plantes adaptées (*Acacia seyal*) dans cette zone, indique d'ailleurs le développement de ce phénomène.

Etant donné que cette humidité élevée du sol présente un potentiel que l'on n'utilise presque jamais, il serait nécessaire de s'orienter non seulement vers des essais de stabilisation des diguettes mais aussi vers toute méthode de plantation sur ce genre de sol, en tenant compte du fait que les caractéristiques du sol et des diguettes sont semblables.

L'analyse de l'humidité du sol donne aussi la possibilité d'indiquer un plan d'aménagement de l'espace situé entre les diguettes, volet qui fera l'objet de recherches détaillées au cours de l'année 1986.

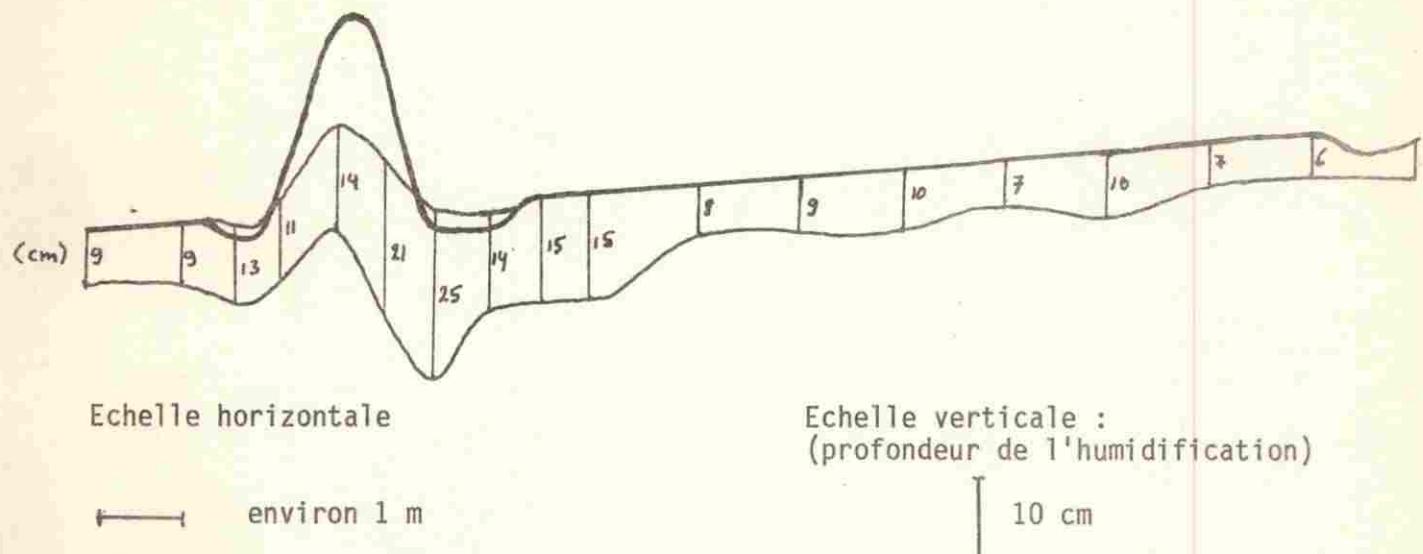
#### La production herbacée

Les échantillons de chaque m<sup>2</sup> de biomasse herbacée dans les différents traitements sont représentés dans le tableau 11. A cause de la pluviosité extrêmement mauvaise, le niveau de production a été très bas, mais cette situation nous a permis de distinguer les traitements appropriés à des conditions de sécheresse. Contrairement aux mesures similaires de l'année précédente sur deux autres sites, la végétation est concentrée sur les diguettes, et la fosse d'infiltration devant les diguettes restait relativement nue à cause de la stagnation de l'eau, à laquelle la végétation naturelle de ce terrain n'est pas adaptée (voir tableau 12 et 13). L'imperméabilité du sous-sol argileux, qui est la cause de cette stagnation, est un problème répandu dans toutes les régions ayant des affleurements de roches métamorphiques Birrimiens (schistes). Sous ces conditions, la fonction des diguettes se limite à la lutte anti-érosive uniquement. Cependant, pour valoriser les eaux retenues par les diguettes, il faut chercher des espèces utiles et productives, qui résistent aussi bien à une inondation temporaire qu'à la sécheresse : *Acacia seyal*, *Acacia senegal*, *Jatropha curcas*, *Jatropha gossypifolia*, *Andropogon gayanus*, *Ipomoea asarifolia*, sorgho et peut-être riz et certaines plantes maraîchères.

Il faut absolument éviter de planter des arbres nécessitant beaucoup d'eau une fois arrivés à maturité ; en effet ceux-ci poussent vite durant plusieurs années mais meurent dès que leur besoin en eau dépasse le volume d'eau retenu par les diguettes. Ce fut probablement la raison de la mortalité de la plupart des arbres exotiques du chantier de la jeunesse, au cours de la 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année (*Azadirachta indica*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Acacia holocericia*) plantés derrières les diguettes.

Figure 6 : profondeur d'infiltration sur sols sableux

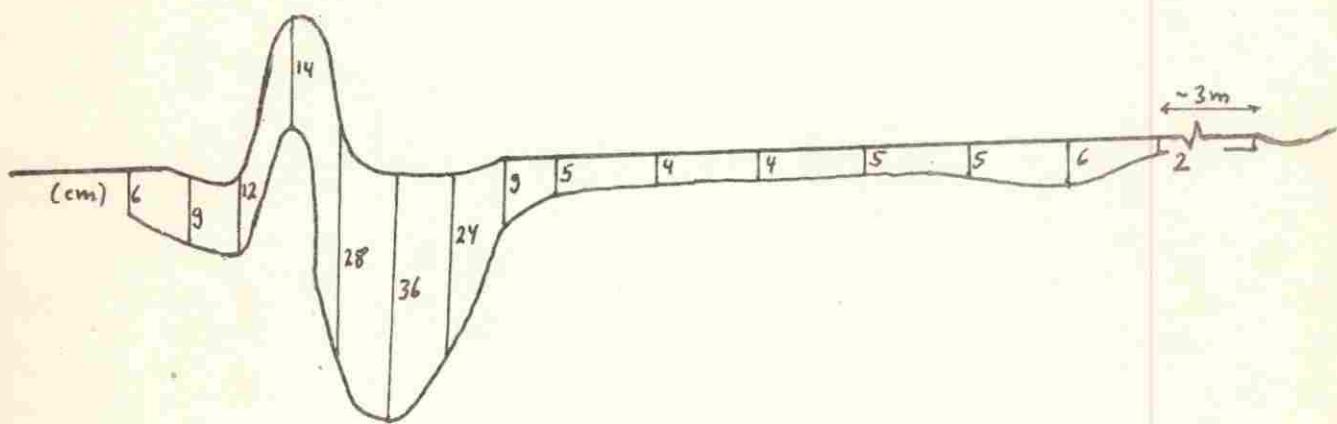
Schéma de la coupe transversale de la diguette n° 12



La hauteur des diguettes, la profondeur des fosses et l'angle de pente ne correspondent pas tout à fait à l'échelle

Figure 7 : Profondeur d'infiltration sur sols limoneux

Schéma de la coupe transversale de la diguette N° 5



Echelles : (voir figure 6)

Tableau 11 : Phytomasse herbacée sèche sur les diguettes (g MS/m<sup>2</sup>) Djibo (1)

TRAITEMENTS	N°	DIGUETTES ( a, b = échantillons)										x	remarques	
		a A b	a B b	a C b	a D b	a E b	a F b	a G b	a H b	a I b	a J b			
Témoin	1	176	46	90	19	166	194	38	52	19	19	34	18	73
Pierres	2	26	5	23	66	1	73	37	7	127	103	8	7	40
Epineux sur diguettes	3	73	88	90	31	125	127	185	52	52	68	37	24	79
Epineux devant diguettes	4	98	79	221	89	28	46	109	143	52	55	102	101	93
Dolichos lablab	5	23	47	83	65	144	16	53	57	38	85	98	46	63
Cenchrus biflo- rus	6	32	52	63	11	141	256	36	79	237	265	21	73	106
Cucumis melo	9	17	12	45	18	263	198	33	24	51	12	151	337	99
Crotalaria retusa	10	17	24	289	47	22	20	15	28	7	30	77	146	60
Termitière	12	28	15	209	48	0	5	0	0	0	0	0	0	25

(1) Totalité de la végétation spontanée et des plantes semées

Tableau 12 : Liste des plantes trouvées sur le site "Chantier de la Jeunesse"

**Herbes (sur les diguettes)**

<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	xx	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	x
<i>Aristida ascensionis</i>	xx	<i>Dactylocténium aegyptiacum</i>	xx
<i>Bergia amnnoides</i>	x	<i>Echinochloa colona</i>	x
<i>Borreria chaetocephala</i>	xxx	<i>Digitaria horizontalis</i>	x
<i>Brachiaria deflexa</i>	x	<i>Eragrostis aspera</i>	x
<i>Brachiaria lata</i>	x	<i>Eragrostis namaquensis</i>	x
<i>Cassia nigricans</i>	x	<i>Eragrostis pilosa</i>	x
<i>Cassia tora</i>	xxx	<i>Eragrostis tremula</i>	xxx
<i>Cenchrus biflorus</i>	xxx	<i>Indigofera senegalensis</i>	xx
<i>Ceratotheca sesamoides</i>	x	<i>Ipomea eriocarpa</i>	xx
<i>Chloris prieuri</i>	x	<i>Mollugo nudicaulis</i>	x
<i>Cienfuegosia digitata</i>	x	<i>Portulaca foliosa</i>	x
<i>Commelina forskalei</i>	x	<i>Schoenfeldia gracilis</i>	xxx
<i>Corchorus olitorius</i>	xx	<i>Setaria pallide-fusca</i>	xx
<i>Cucumis melo</i>	x	<i>Tribulus terrestris</i>	xxx
<i>Cucumis sativus</i>	xx	<i>Zornia glochidiata</i>	xxx

**Arbres et arbustes**

<i>Acacia albida</i>	<i>Dichrostachys glomerata</i>
<i>Acacia holocericia</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>
<i>Acacia nilotica</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
<i>Acacia senegal</i>	<i>Grewia spp.</i>
<i>Acacia seyal</i>	<i>Guiera senegalensis</i>
<i>Acacia sieberiana</i>	<i>Indigofera tinctoria</i>
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	<i>Leptadenia hastata</i>
<i>Azadirachta indica</i>	<i>Maerua angolensis</i>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Maerua crasifolia</i>
<i>Bauhinia rufescens</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Calotropis procera</i>	<i>Piliostigma reticulata</i>
<i>Capparis corymbosa</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Combretum aculeatum</i>	<i>Ptérocarpus lucens</i>
<i>Combretum glutinosum</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Combretum micranthum</i>	<i>Ziziphus mauretanica</i>
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	

Tableau 13

## COMPARAISON DES PARAMETRES DE LA COUVERTURE VEGETALE ENTRE LES TRAITEMENTS

TRAITEMENTS n°	REPARTITION DE BIOMASSE (g/m² MS)				PRODUCTION SUPPLEMENTAIRE (g/m)	% PLANTES VEGETALES SEMÉES	COUVERTURE VEGETALE (%)	HAUTEUR S (cm) max.	OBSERVATIONS GÉNÉRALES	
	1	2	3	4						
Témoin	100 50	2 10 50	8 41 68	73 40 79	1 4 1	80 84 146	0 0 0	33 12 36	40 80 37 80	
Pierres	2 10 50	1 1 2	40 40 68	4 4 79	1 1 1	84 146 130	0 0 0	12 23 38	40 mauvaise couverture végétale	
Epineux sur diguettes	3 10 50	2 3 3	29 29 93	2 2 2	1 1 1	146 130 95	0 0 18	36 38 non mes.	37 80 bon développement sur les diguettes et dans fosse	
Epineux devant dig.	4 10 50	3 3 3	29 29 93	2 2 2	1 1 1	130 95 95	0 0 18	38 44 non mes.	44 80 bon développement végétation échec semis direct Leucocéphala	
Dolichos lablab	5 10 50	1 1 2	29 63 39	4 4 1	1 1 1	95 95 134	66 66 66	36 43 36	70 70 28 70 bon développement dans des lieux humides, mais croissance	
Cenchrus ciliaris	6 10 50	2 2 2	39 39 2106	1 1 1	1 1 1	134 134 134	66 66 66	43 36 36	70 70 28 70 jusqu'à fructification	
Andropogon en amont	7 10 50	non mesurée 4			-	-	-	121 32 3	120 10 10	
Andropogon en aval	8 10 50				-	-	-	3	échec	
Cucumis melo	9 10 50	6 6 6	19 19 99	1 1 1	119 119 119	4 4 4	25 25 25	15 15 15	développement retardé des pastèques semées	
Crotalaria rectusa	10 10 50	0 14 14	60 60 25	2 2 2	76 76 71	54 54 71	15 15 0	14 50 13 25	Développement partiellement satisfaisant, jusqu'à fructification	
Jatropha curcas	11 10 50	non mesurée 7			-	-	-	13 13	25 germination > 80 %, semis direct le 1er 9.8. trop tard	
Termitière	12 10 50	1 31 31	25 71 71	17 4 4	71 71 71	0 0 0	3 3 3	10 10 10	60 Diguette presque nue	
	X	2								

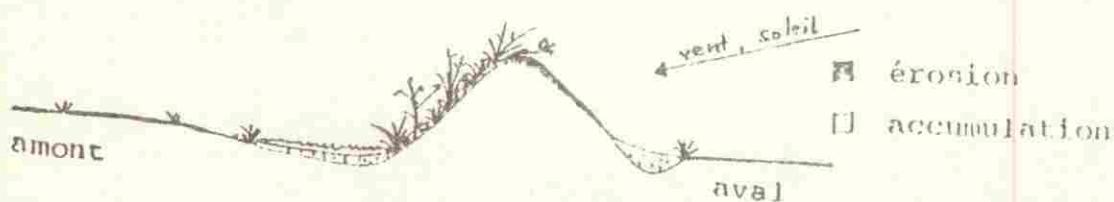
## Evaluation des traitements

### 1 Témoin

L'avantage du "laisser faire" vis à vis de la stabilité des diguettes est le développement précoce de la végétation naturelle, non interrompu par des traitements mécaniques ou biologiques. D'autre part, le travail à fournir est presque nul.

Pourtant, les variations des conditions édaphiques et hydriques provoquent une hétérogénéité considérable de la couverture végétale et, par la suite, une érodibilité élevée. Quant à la composition floristique, la couverture herbacée est dominée par le cram-cram, *Cenchrus biflorus*, espèces de bonne valeur fourragère en général, mais qui sont uniquement des plantes annuelles, qui ne protègent pas les diguettes lors de la saison sèche. Ainsi les mesures d'érosion ont montré que le taux d'érosion en saison des pluies est au-dessus de la moyenne des traitements (voir tableau 8).

Le profil schématique montre la répartition asymétrique du couvert végétal sur la diguette, en fonction de la direction des vents séchants et de l'exposition aux rayons solaires.

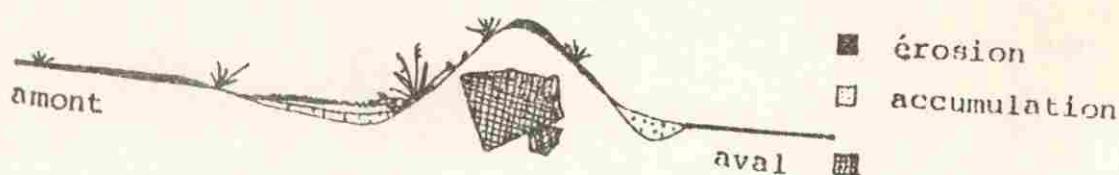


Profil schématique "témoin" : répartition caractéristique de la végétation sur les diguettes



Photo 4 : diguette non traitée avec couverture spontanée de *Cenchrus biflorus*  
Repères des mesures du taux d'érosion

Dans ce traitement, on a ouvert les diguettes confectionnées et on les a stabilisées avec un noyau en pierres latéritiques d'un diamètre de 20 cm environ. A cause de ce traitement, le développement de la végétation est retardé d'une semaine par rapport aux traitements 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9 et 11. La diminution de l'espace racinaire due aux pierres, a entraîné une faiblesse et une hétérogénéité de la couverture végétale (40 g de MS par mètre de diguette seulement, au lieu de 73 g sur les diguettes non traitées). Par contre, on peut s'attendre à une bonne résistance des diguettes contre le piétinement et les risques de cassures totales. Les mesures d'érosion révèlent un taux d'érosion au-dessus de la moyenne, attribuable aux causes mentionnées ci-dessus. L'utilisation des pierres est recommandable en présence de sources locales et lorsque l'on souhaite que les diguettes aient une stabilité importante.



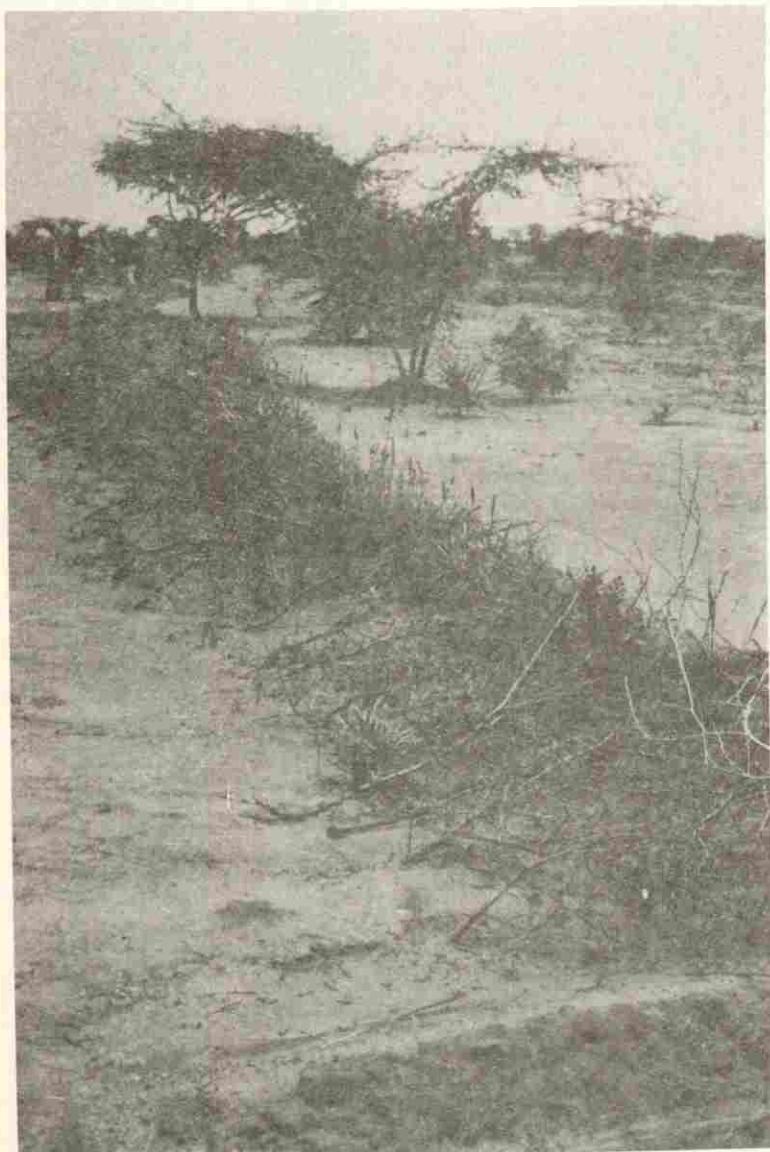
Profil caractéristique des diguettes stabilisées par des pierres



**Photo 5**  
cassure par percolation  
d'une diguette sableuse  
non stabilisée

### 3 Branches d'épineux posées sur les diguettes

Dans ce traitement, on a recouvert les diguettes de branches d'*Acacia seyal* et d'*Acacia senegal*, issues du terrain d'expérimentation. Après avoir constaté que même les vents légers (11 Km/heure) pouvaient emporter les branches, on les a enterrées à 10 cm de profondeur dans le sol (voir profil schématique). Mais malgré cette mesure, des vents plus forts ont à nouveau emporté une partie des branches au début du mois d'août. Une nouvelle tentative a enfin porté ses fruits car le bon développement de la végétation a permis la fixation définitive des branches. La protection contre le vent et le piétinement ont provoqué le taux d'érosion le plus faible de tous les traitements. On a même déjà pu localement constater des accumulations de sable. L'utilisation de branches d'épineux ne nous semble admissible que sous la condition d'une faible dégradation de la strate ligneuse et là où les diguettes sont menacées par le piétinement des hommes et des animaux. D'une façon générale, l'utilisation de haies vives (d'épineux) est préférable.

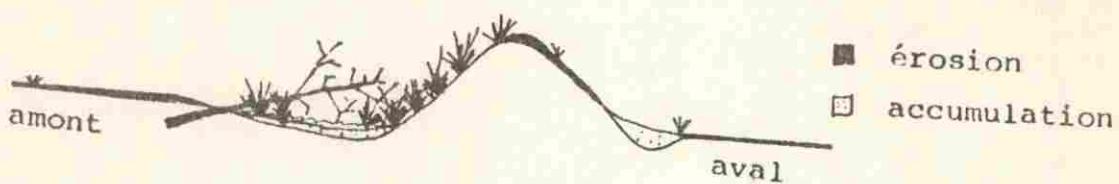


**Photo 6**  
branches d'épineux  
utilisées pour la  
protection des  
diguettes contre le  
vent et les animaux

#### 4 Branches d'épineux posées devant les diguettes

Dans ce cas, les branches d'épineux ont été utilisées pour protéger la fosse d'infiltration en amont des diguettes. Dans cette fosse, on avait effectué le semis direct de l'arbre légumineux *Leucena leucocephala*. Le taux de germination était acceptable (50 %), mais le développement a été empêché par la concurrence de la végétation naturelle et une teneur excessive en eau dans la fosse due au sous-sol imperméable.

Les problèmes d'emportement des branches par le vent étaient semblables au traitement 3. La variabilité du taux d'érosion dans les six répétitions étaient élevée, comme la moyenne, qui était la plus élevée de tous les traitements. Etant donné le faible effet de stabilisation des diguettes, ce traitement ne sera pas continué.



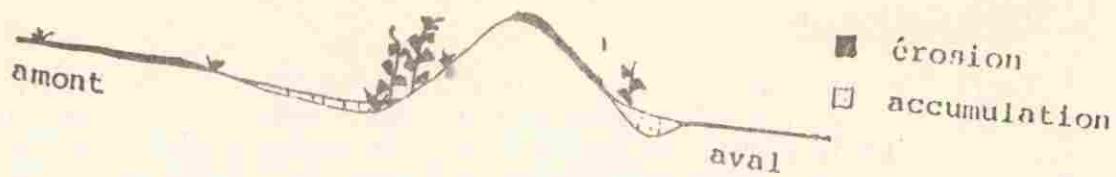
Profil schématique "branches d'épineux devant les diguettes"

5 - Dolichos lablab

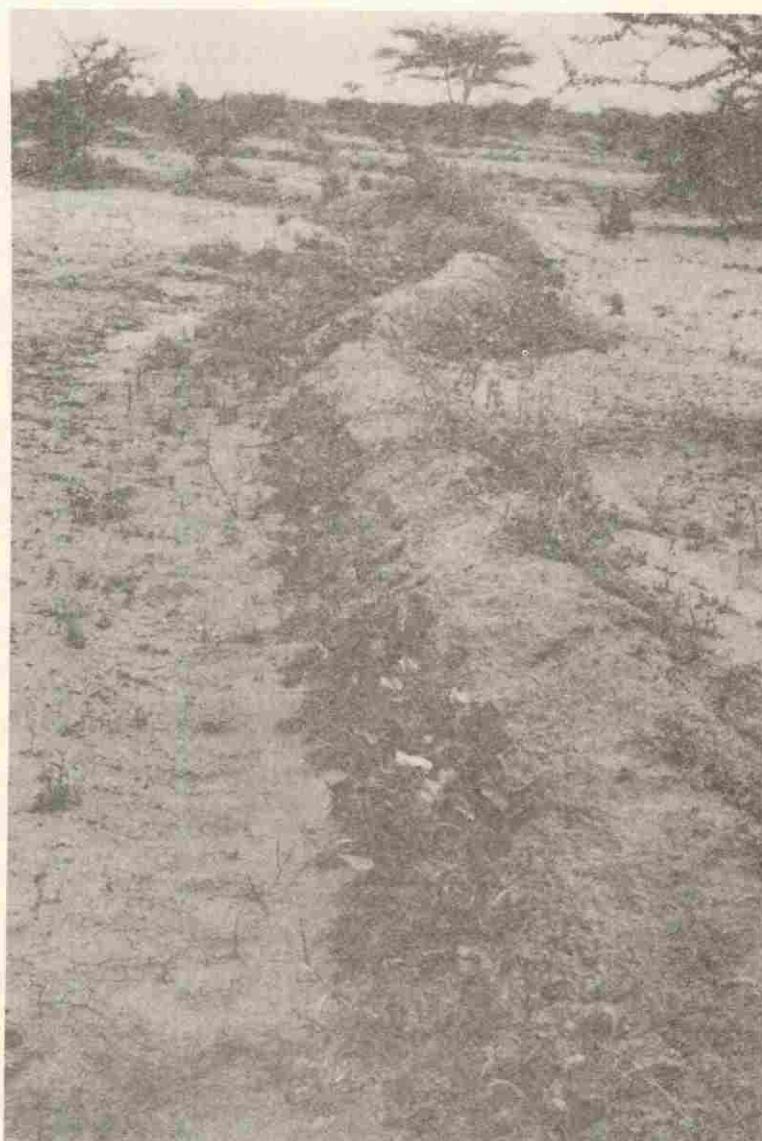
Cette légumineuse fourragère vivace a été semée sur deux lignes avec un écartement de 10 cm entre les lignes et des écartements de 40 cm entre les plantes, sur la bordure de la fosse, en amont et en aval des diguettes. Le taux de germination ainsi que le développement initial ont été bons mais par la suite, la croissance a ralenti. La physionomie plutôt verticale qu'horizontale de la plante a eu comme conséquence une couverture aérienne faible et le pourcentage de biomasse de dolique sur le total de celle de la végétation naturelle a été peu significatif. La phase de floraison et de fructification a rarement été atteinte. Comme le semis en ligne ne dérangeait guère la surface des diguettes, le taux d'érosion a été faible.

Dolichos lablab est donc utilisable seulement dans des conditions favorables :

- bonne distribution et rétention en eau (nivellation)
- protection contre les animaux attirés par le fourrage
- récolte prudente (coupe préférable à l'arrachage)
- date de semis précoce



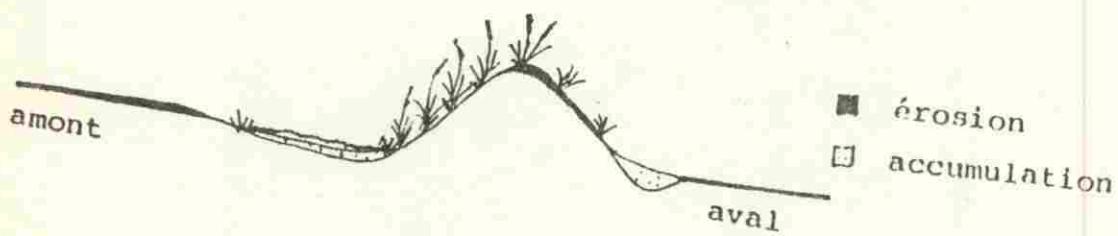
Profil schématique Dolichos lablab



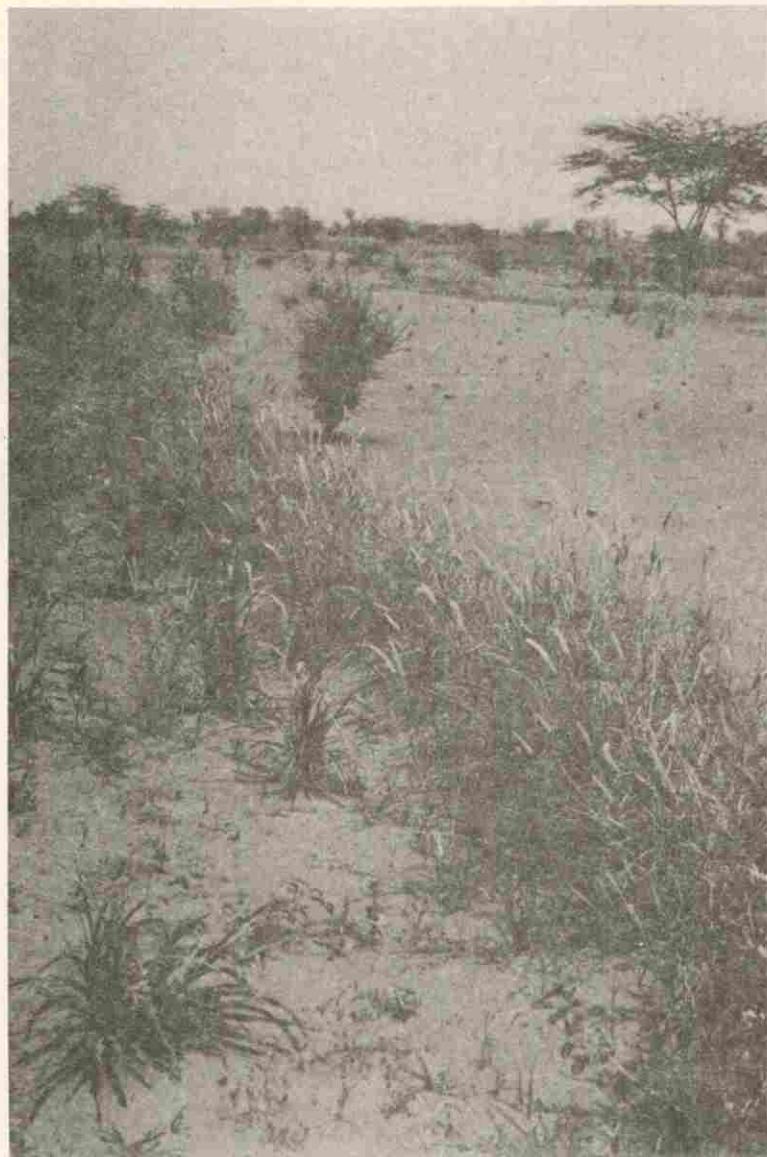
**Photo 7 :** Dolichos lablab : réussite en amont, échec en aval de la diguette ; fosse d'infiltration comportant des signes de stagnation d'eau

## 6 - Cenchrus ciliaris

Cette graminée fourragère vivace a été semée à la volée sur les diguettes. Par manque de pluies, un deuxième semis, le 24 juillet fut nécessaire (comme pour les traitements 5, 7, 8, 9). Le développement des plantes a été très satisfaisant puisqu'il a représenté 2/3 de la biomasse totale, la plus élevée de tous les traitements malgré une hétérogénéité considérable. La phase de fructification a été atteinte dans la moitié des cas. Le taux d'érosion a été moyen (voir tableau 8). Pour l'application en milieu paysan, se pose la question de la protection efficace contre le bétail en saison sèche, comme pour les autres espèces fourragères telles que la dolique et l'Andropogon. Sinon, on risque la destruction des diguettes par piétinement.



Profil schématique "Cenchrus ciliaris"



**Photo 8** : *Cenchrus ciliaris* en fructification bien établi sur une  
diguette

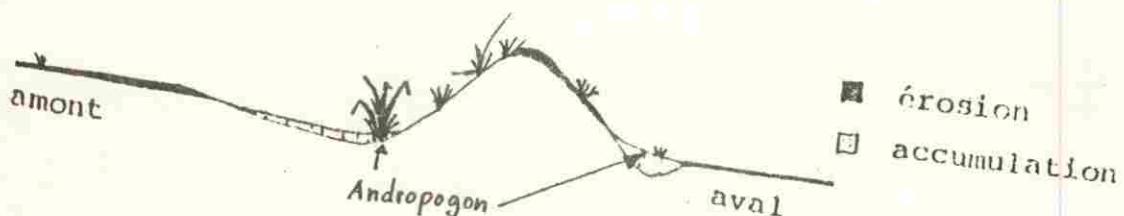
## 7 + 8 - Andropogon gayanus

Andropogon gayanus, graminée fourragère vivace et d'utilité artisanale, a été semée en ligne en amont et en aval des diguettes après l'échec d'un bouturage (voir photo 9).

Un premier et un deuxième semis en juillet ont donné un taux de germination faible, mais finalement, un bon développement des plantes. Un troisième semis le 12 août, a donné une très bonne germination (plus de 90 %) mais c'était trop tard pour permettre aux plantes une chance de survie en saison sèche. Toutes les plantes semées dans la fosse en aval des diguettes ont séché ou ont été détruites par le remplissage de la fosse. Le taux d'érosion des deux traitements a été moyen (voir tableau 8).

Conclusions :

- semis précoce, même en saison sèche, et traitement des semences par scarification avec du sable mouillé
- bon nivellement, semis en amont des diguettes
- protection contre les animaux



Profil schématique "Andropogon gayanus"



Photo 9

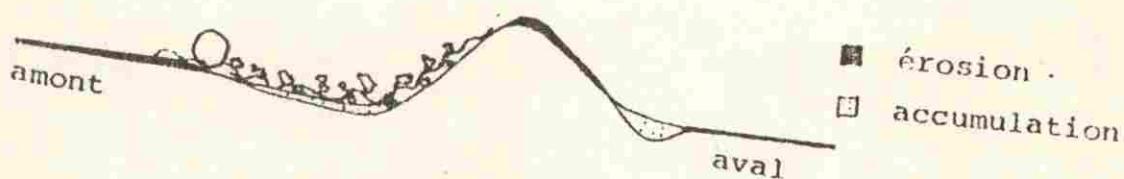
boutures d'Andropogon attaquées par les termites

9 - Cucumis melo

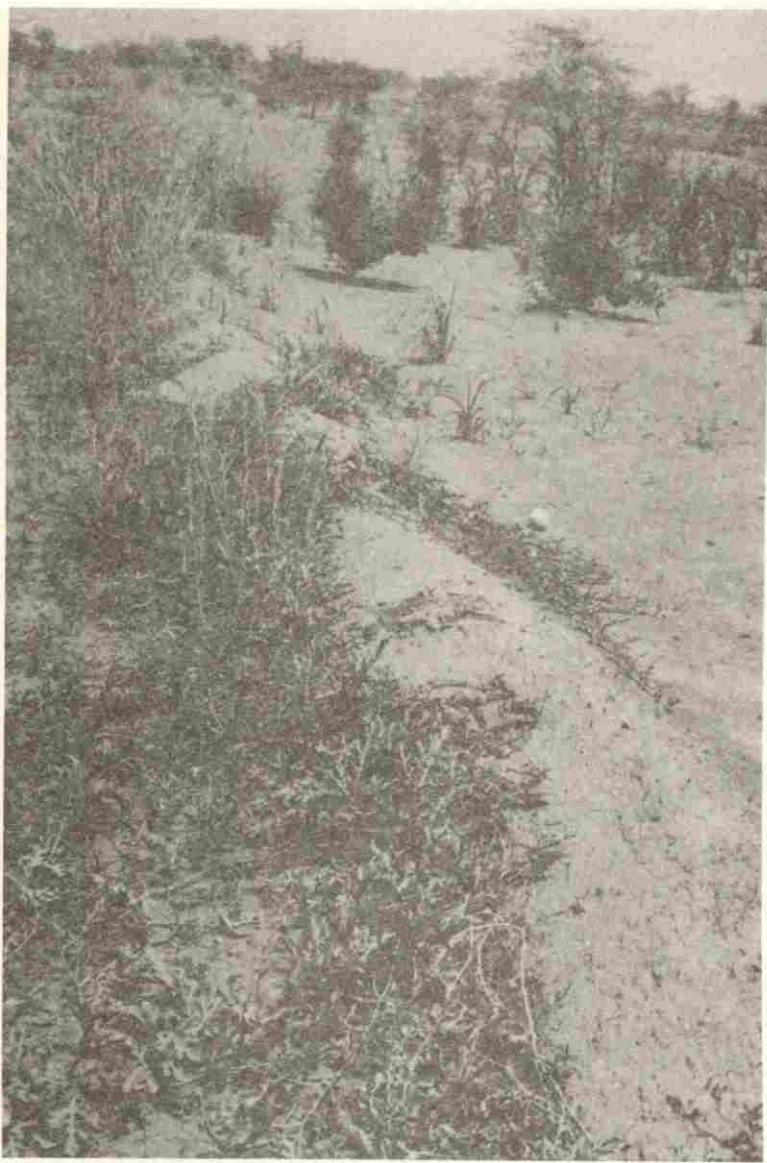
Les semences trouvées sur le site de pastèques sauvages hybridisées avec des pastèques cultivées, ont été semées en ligne avec un écartement de 40 cm entre les lignes en amont des diguettes. Le deuxième semis des 24, 25, 26 juillet a réussi, mais c'était déjà trop tard pour un développement satisfaisant. Les pastèques spontanées fréquentes ont montré une couverture plus élevée que celles qui ont été semées. Le taux d'érosion a été plus favorable que la moyenne.

Conclusion :

- Cucumis mélo peut servir comme couverture de diguettes sous condition d'un semis très précoce. La plante n'est guère appétée par le bétail, mais étant une plante annuelle, elle séche vite au début de la saison sèche. Malheureusement, elle préfère parfois se développer plutôt dans la fosse d'infiltration humide que sur les diguettes



Profil schématique "Cucumis mélo"



**Photo 10** : *Cucumis melo* rampant sur et devant les diguettes

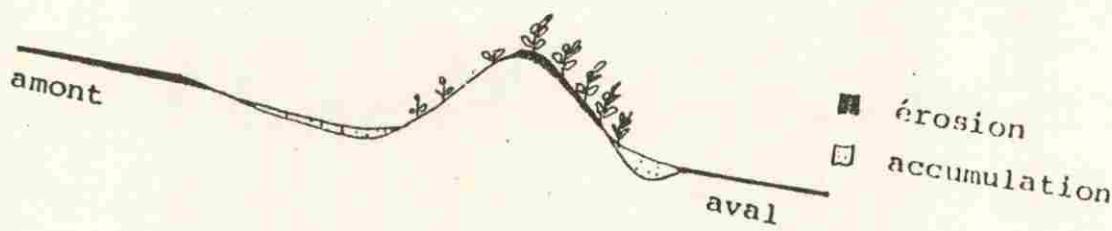
## 10 - Crotalaria retusa

Cette légumineuse vivace a l'avantage de n'être pas ou peu broutée par les animaux à l'état vert (protection de diguettes), mais probablement peut servir de foin à l'état sec.

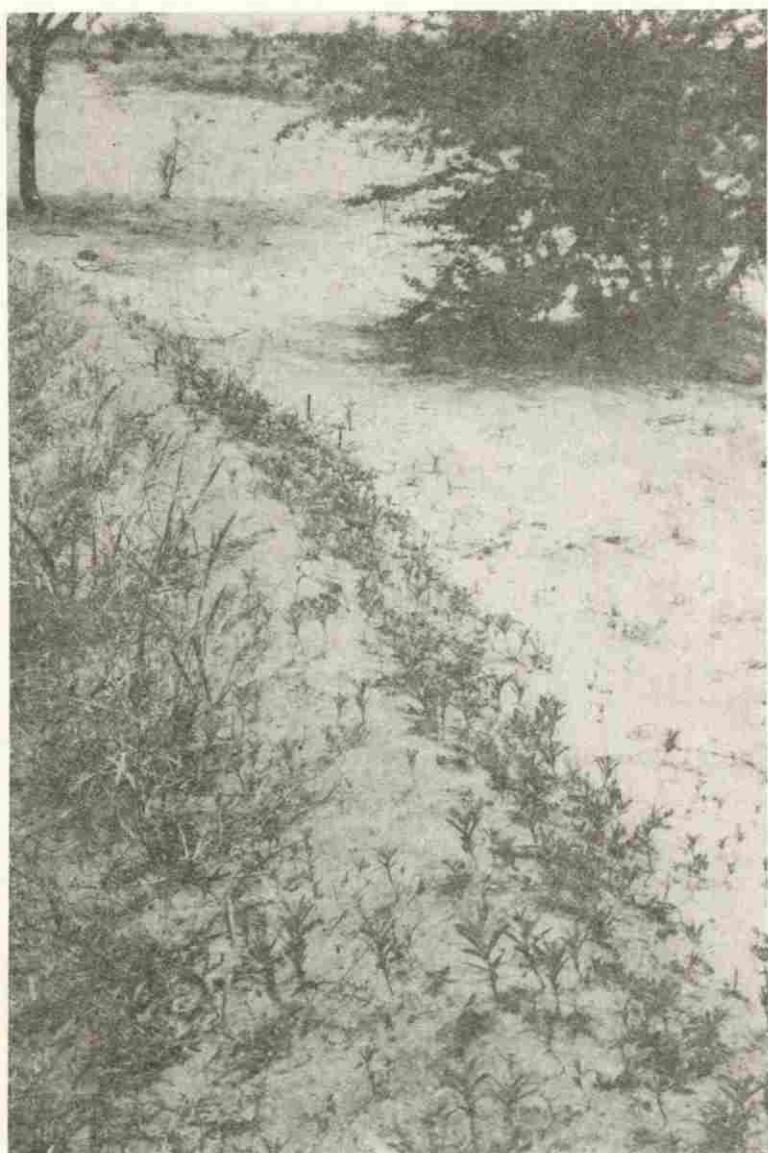
La plante a été semée à la volée et a montré un bon développement partiellement satisfaisant jusqu'à la phase de fructification. Mais généralement, elle ne s'est pas révélée très résistante à la sécheresse ; elle devrait être remplacée par une autre espèce de crotalaria, par exemple *naragutensis*, plus adaptée au climat sahélien. Le taux d'érosion montre une grande variabilité et a été assez élevé, peut-être à cause de la couverture médiocre du sol (croissance verticale).

En conclusion, l'utilisation de *Crotalaria spp.* devrait être poursuivie sous condition :

- du choix d'une espèce adaptée
- d'un traitement des semences avec des insecticides (collecte sélective des graines par les fourmis)
- d'un semis précoce



Profil schématique "Crotalaria retusa"



**Photo 11 : Crotalaria retusa, développement moyen (retardé)**

## 11 - Jatropha curcas

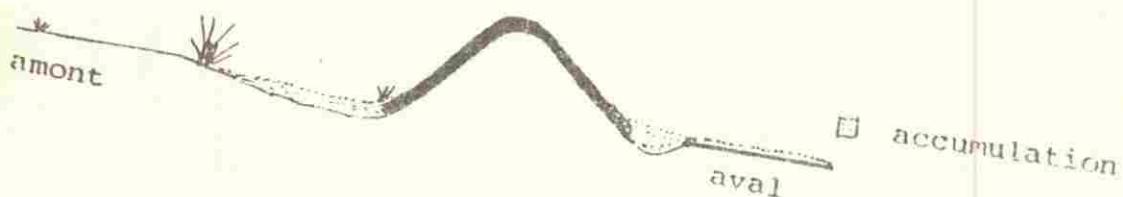
La plantation de boutures de *Jatropha curcas*, arbuste utilisable comme haie vive (voir aussi chapitre 6b), dans la fosse en amont des diguettes, fut un échec. En effet, la teneur excessive en eau et les attaques de termites ont provoqué le pourrissement de la plante. Par la suite, un semis direct effectué le 9 août, a montré un taux de germination étonnant : 62 %. Le développement initial a été rapide, la plante ayant atteint une hauteur de 12 cm grâce aux réserves des grandes graines, mais ensuite, le développement a ralenti à cause du manque de pluie. Pour l'évaluation de ce traitement, il faut attendre la prochaine saison. Ce n'est qu'à partir d'une certaine hauteur que l'on peut s'attendre à un effet de stabilisation des diguettes.



Profil schématique "Jatropha curcas"

## 12 - Terre de termitière

Les diguettes encroûtées par une couche de terre issue de grandes termitières, de 1 à 3 cm d'épaisseur, sont restées pratiquement nues pendant toute la saison pluvieuse. Malgré la croûte, le taux d'érosion a été égal à la moyenne. Cette méthode coûte beaucoup de travail, moyens de transport et outils. De plus, la croûte est très sensible au piétinement et le lessivage des particules fines peut entraîner une augmentation du colmatage superficiel du sol en aval des diguettes. Ce traitement ne semble donc pas recommandable.



Profil schématique "terre de termitière"

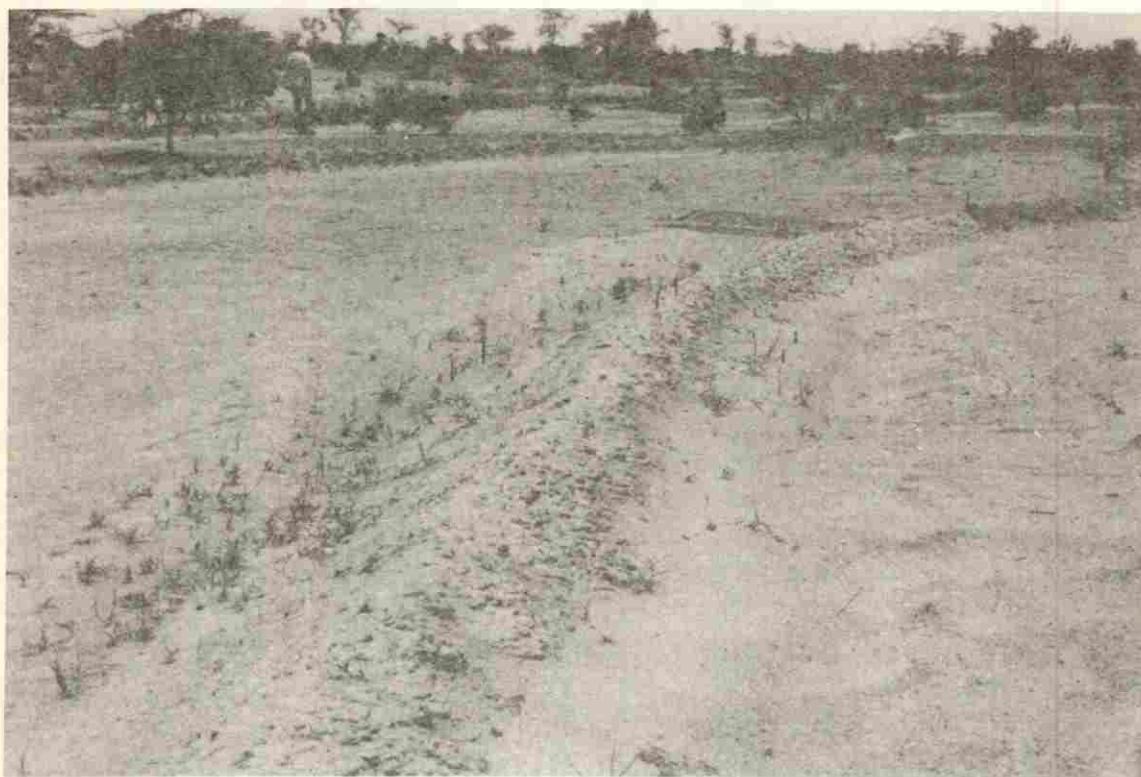


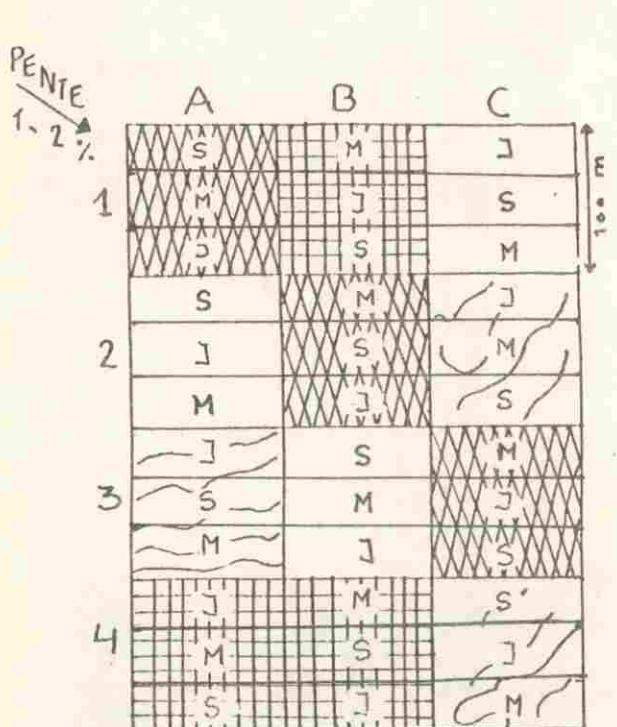
Photo 12 : diguette encroûtée artificiellement par une couche de terre de termitière

## 4.2. Evaluation de trois différents systèmes de diguettes à Djibo

### Introduction

Cette étude est la poursuite des recherches plus approfondies de l'année 1984, décrites dans la publication du PAC : "Evaluation des essais anti-érosifs et cultures fourragères" (PAC 1985).

### Description de l'essai :



S = Siratro, *macroptilium atropurpureum*  
M = mil, *Pennisetum glaucum*  
J = jachère

Figure 8 : Plan d'essai : évaluation de trois différents systèmes de diguettes à Djibo

Sur un terrain de pente légère de 12 hectares à Djibo (Bodol II), trois différents systèmes de diguettes en terre installés fin 1982, ont été comparés avec un traitement témoin. L'efficacité des systèmes se mesure à l'indication de la biomasse herbacée spontanée. Les systèmes comparés sont des diguettes en forme de rhombes ( $25 \text{ m} \times 12,5 \text{ m}$ ), de carrés ( $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ ) et des diguettes construites le long des courbes de niveau. En 1984, le terrain a été entièrement semé de mil local à la méthode traditionnelle, sans labour ni fertilisation, avec des écartements de  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . En 1985, un système de rotation de cultures a été introduit dans l'essai (voir plan d'essai) : mil/culture fourragère améliorante légumineuse (Siratro)/jachère. Après le remontage des diguettes, détruites par le piétinement des animaux dans le terrain non protégé lors de la saison sèche précédente, on a cultivé de la même façon qu'en 1984. L'essai de cette année a été évalué de façon semi-qualitative et semi-quantitative, en utilisant un système de classes de bonité de la couverture végétale, de la phénologie et de la production de biomasse (voir tableau 14). Dans chaque traitement, ( $3 \times 3000 \text{ m}^2$ ), neuf estimations de bonité ont été faites sur une superficie de  $100 \text{ m}^2$  selon un schéma d'échantillonnage systématique.

Tableau 14 : Système d'estimation de la production végétale, utilisé sur le site Bodol II

{ A Estimation du taux de germination et de la couverture végétale }				
classe	: mil et Siratro	: Pourcentage	: végétation naturelle	:
de	: taux de	: :	: couverture végétale aérienne	
bonité	: germination	: :	: :	
:	:	:	:	
4	: très bon	: > 60 %	: très dense	
3	: bon	: 30 - 60 %	: assez dense	
2	: irrégulier	: 10 - 30 %	: clairsemée	
1	: mauvais	: 1 - 10 %	: très clairsemée	
0	: échec total	: 1 %	: sol stérile	
:	:	:	:	
{ B Estimation de la production en biomasse sèche en fonction de la hauteur des plantes de mil et de Siratro }				
classe	: hauteur plantes	: MIL	: biomasse sèche	:
de	: :	: phénologie	: équivalente *	
bonité	: :	: :	: :	
:	:	:	:	
4	: > 120 cm	: fructification	: > 600 Kg/ha	
3	: 80 - 120 cm	: floraison, parfois	: 450 - 600 KG/ha	
:	:	: fructification	:	
2	: 30 - 80 cm	: végétatif + fleurs	: 100 - 450 Kg/ha	
:	:	: fructification rare:	:	
1	: < 30 cm	: végétatif, vert	: < 100 KG/ha	
0	: < 30 cm	: végétatif, sec	: < 100 Kg/ha	
:	:	:	:	
:				
:				
:				
4	: > 40 cm	: végétatif + fleurs	: > 120 Kg/ha	
:	:	: rampant	:	
3	: 15 - 40 cm	: végétatif, droit	: 50 - 120 KG/ha	
2	: < 15 cm	: végétatif, vert	: < 50 Kg/ha	
1	: < 15 cm	: végétatif, séché	: < 50 Kg/ha	
0	: séché peu après la germination	:	:	
:	:	:	:	

\* corrélation basée sur 20 échantillons de plantes de hauteur égale à la hauteur limite de chaque classe ; trois plantes par poquêt, écartement de 1 m x 1 m

## Résultats et évaluation :

L'évaluation des systèmes de diguettes a montré à nouveau la supériorité des diguettes construites le long des courbes de niveau, en ce qui concerne l'augmentation de la production herbacée et la diminution de risques de sécheresse pour les paysans. Le tableau 15 montre l'augmentation de la classe de bonité de la couverture herbacée de 1.1 dans les parcelles témoin, à 3.3 le long des diguettes.

A cause de la sécheresse, les rendements des cultures de mil et de Siratro ont été négligeables, une bonne croissance et la phase de fructification ayant été atteintes uniquement sur une ligne d'approximativement un mètre le long des diguettes. Les différences entre les traitements ont été les mêmes que celles de la végétation naturelle.

Ces résultats confirment les recherches plus approfondies de la campagne précédente (PNLD/PAC 1985), sauf que les carrés ont montré une meilleure croissance végétale qu'avant. En considérant les différences de densité du réseau de diguettes (1.546 m/ha pour les rhombes, 2.000 m/ha pour les carrés et 329 m/ha pour les diguettes le long des courbes de niveau), la production herbacée absolue est plus élevée dans les parcelles de carrés et de rhombes que dans les parcelles de diguettes, mais les traitements sont moins efficaces que sur les diguettes nivélées.

Le tableau montre aussi qu'il n'y a pas une différence significative entre les parties à l'intérieur des carrés, des rhombes ou des diguettes, et le terrain témoin. Cela signifie que la régénération naturelle s'est limitée, au bout de trois ans, à des lignes étroites le long des diguettes, d'une largeur de généralement 1 mètre et pouvant atteindre 3 mètres dans le cas des diguettes le long des courbes de niveau.

D'autre part, le phénomène d'encroûtement du sol dû au lessivage des particules fines à partir des diguettes limono-sableuses, s'est accentué au cours de l'année, surtout après le remontage des diguettes détruites par le bétail. A cause de ce colmatage superficiel, l'eau stagne dans les carrés et les rhombes et ne s'infiltra presque pas ("les carrés ressemblent plutôt à des piscines"). La stagnation de l'eau et l'encroûtement empêchent le développement de la végétation à l'intérieur des diguettes, et réduisent les effets positifs de celles-ci. Un labour profond du sol pour l'amélioration de l'infiltration est difficilement réalisable à la main. Des méthodes mécaniques telles que le sous-solage, ne sont pas applicables sans détruire le réseau de diguettes en forme de carrés et de rhombes.

## Conclusions principales

La simple confection de diguettes ne suffit pas pour rétablir l'écosystème sur les sols encroûtés. Il faut y ajouter d'autres méthodes d'ameublissemement du sol à l'intérieur du réseau (labour à la charrue, méthode des trous, billons cloisonnés, branche ou paillage pour l'amélioration de l'activité biologique). Un réseau trop dense de diguettes, de carrés et de rhombes ne permet pas l'application de méthodes mécaniques telles que le sous-solage.

L'essai du CTFT concernant l'application du sous-solage pour une plantation forestière sur un terrain avoisinant de 12 hectares, a provoqué une croissance abondante de la végétation herbacée pendant la première année. Par contre, des expériences faites ailleurs (Markoye, Guesselbody au Niger et à Djibo) ont montré que les effets de ce traitement disparaissent au bout de

**Tableau 15 : classes de bonité de la végétation naturelle herbacée dans les divers traitements (classes entre 0 et 4, voir Tableau 14, moyennes de 9 placeaux d'échantillonnage)**

TRAITEMENTS	MIL		SIRATRO		JACHERE		Moyenne
	A	B	A	B	A	B	
1 Rhombes	1.22	1.83	1.00	1.83	1.44	2.17	1.22 intérieur 1.94 ligne diguettes
2 Carrés	0.67	2.33	1.56	2.44	1.94	2.78	1.39 intérieur 2.52 ligne diguettes
3 Diguettes	0.33	2.83	0.78	3.00	0.71	3.29	0.61 entre diguettes 3.29 ligne diguettes
4 Témoin	1.00		0.78		1.56		1.11
Moyenne							
1 - 3	0.74	2.33	1.11	2.42	1.36	2.75	1.07 intérieur 2.5 ligne diguettes

Légende :

A = entre diguettes

B = diguettes

trois ans par lessivage. C'est pourquoi, il faut chercher des moyens biologiques pour rendre plus durables les effets de ce traitement comme ceux des diguettes, éventuellement par le semis de graminées vivaces telles que l'Andropogon gayanus (voir aussi l'essai "stabilisation des diguettes sableuses"). En dehors des aspects techniques, l'évaluation socio-économique doit déterminer le choix entre les divers aménagements possibles.

Pour les années suivantes, nous proposons de terminer cet essai, étant donné qu'il n'est plus nécessaire de prouver l'efficacité des diguettes et que l'essai de rotation est trop influencé par l'hétérogénéité du sol. On peut continuer sur de petites surfaces avec des essais d'ameublissement du sol et des cultures fourragères.

#### 4.3. Amélioration des sols, mesures anti-érosives par cultures fourragères, dans la zone soudano-sahélienne

##### **Introduction**

Un ensemble de tests de mesures anti-érosives et d'amélioration du sol à l'aide d'une légumineuse (*Macroptilium atropurpureum* : Sirâtro) a été mené avec les paysans du village de Séguédin (province du Passoré). Le choix de cette plante pour les tests a été motivé par sa résistance à la sécheresse et sa bonne faculté de régénération des sols pauvres (FAO/CILSS 1984).\*

De nombreux objectifs sont néanmoins visés. Il s'agit de :

- la lutte contre l'érosion pendant la saison des pluies par la disposition des lignes de Siratro perpendiculairement au sens de la pente
- la conservation de la matière organique pour empêcher son tassemement le long des diguettes ou sa perte intégrale, la conservation de l'eau en raison du ralentissement du ruissellement superficiel
- la couverture du sol et la fixation d'azote pour les cultures de la saison suivante

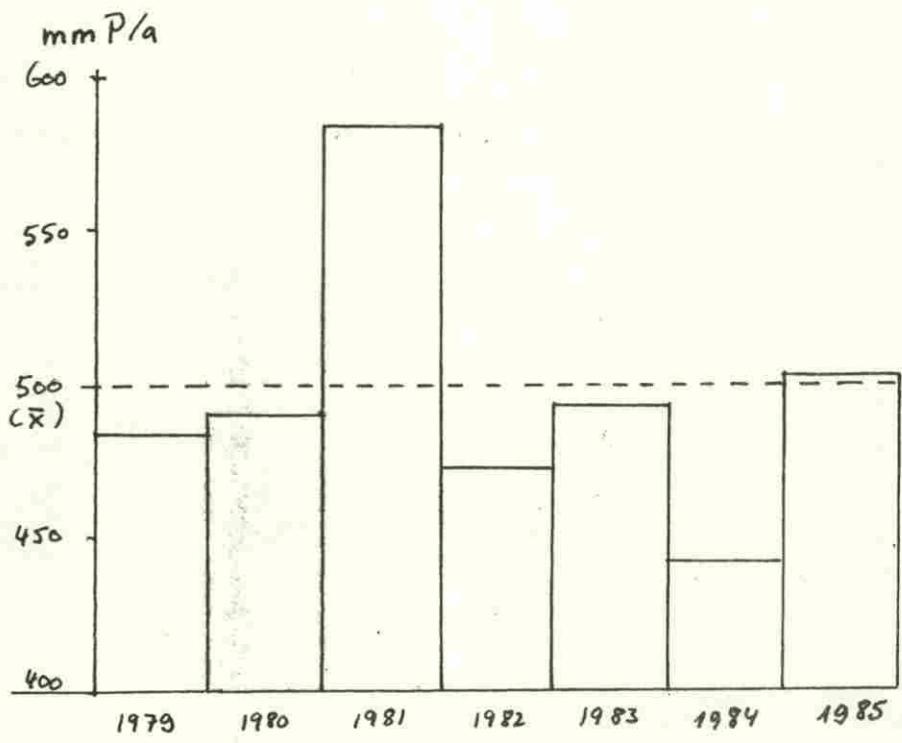
Ainsi, ces tests se poursuivront au cours de deux saisons au minimum durant lesquelles des mesures de conservation du sol, de conservation de l'eau, du taux d'azote et des mesures de conservation des rendements de production agricole se feront, en comparaison avec celles des parcelles de culture habituelles des paysans.

##### Caractéristiques de la zone

Le terroir du village de Séguédin a une superficie d'environ 24 km<sup>2</sup>. Il est situé à une centaine de kilomètres au nord de Ouagadougou, dans la province du Passoré. Le relief est constitué en majorité de plateaux et de glacis latéritiques.

Les parcelles d'expérimentation ont été réparties sur les unités

\* Le climat de Séguédin est du type sahélo-soudanien, avec 4 mois de saison des pluies (fin mai à fin septembre). La hauteur des pluies fluctue autour d'une moyenne de 500 mm (voir figure 9) 1985 a été une année normale



**Figure 9 : Variations de la pluviométrie à Séguédin (mm P/a)**  
source : ORD - Préfecture de Bokin

agro-écologiques suivantes (PAC, 1984 d) :

- C1 : cuirasse latéritique à sol squelettique, caractérisée par un ruissellement ; végétation : Schoenfeldia et Aristida spp. ; profondeur du sol : environ 10 cm.
- C3 : sols moyennement profonds (environ 50 cm), sablo-limoneux, gravillonneux, occupés par des cultures d'arachides, de mil et des arbres tels qu'Adansonia digitata (baobab) et Butyrospermum parkii (karité)
- C4 : sols sablo-limoneux peu gravillonneux, permettant une bonne infiltration ; on y pratique la culture de mil, maïs et sorgho
- D1 : sols de bas-fonds où l'on remarque la présence de nombreux vergers
- B4 : plaine d'argile durcie dénudée

La végétation du terroir se compose en majorité d'épineux (*Acacia seyal*, *Acacia albida*) et de vergers isolés (*Manguifera indica*).

La couverture herbacée des cuirasses et glacis latéritiques, est constituée de *Loudetia togoensis*, *Aristida ascensionis* et *Schoenfeldia gracilis* tandis que dans les bas-fonds l'on trouve *Pennisetum pedicellatum* et *Andropogon gayanus*.

#### Choix des paysans

Il a été retenu pour la conduite des tests, les 17 premiers paysans volontaires. Chacun d'entre eux a consenti à donner au moins une parcelle de 100 m<sup>2</sup> à l'intérieur des champs habituels de cultures, afin qu'elle puisse être travaillée dans les mêmes conditions. Il faut ajouter qu'une sensibilisation avait été menée pour leur montrer l'importance de ces tests. De même, les paysans ont été informés de la perte en céréales que pouvait représenter l'introduction du Siratro.

#### Dispositif des essais

Certains des paysans ont souhaité voir effectuer les essais sur le double des parcelles demandées. C'est pourquoi les essais se sont-ils déroulés sur 24 parcelles dont la superficie est comprise entre 100 et 200 m<sup>2</sup>. Ces parcelles ont été divisées en deux : une moitié pour la culture pure de Siratro, l'autre moitié en association avec des céréales. D'autre part, une parcelle avoisinante dans le champ de céréales a été choisie pour servir de témoin.

Quoi qu'il en soit, il faut souligner que malgré la volonté manifeste des paysans de collaborer pour la conduite des essais, certains ont donné des parcelles sur les zones les plus dégradées qu'ils possédaient.

#### - Schéma des parcelles

Les parcelles ont la plupart du temps été divisées en demi-parcelles de 5 x 10 m, disposées dans le prolongement longitudinal l'une de l'autre et perpendiculairement au sens du ruissellement des eaux de pluies. On y a pratiqué les types de culture suivants :

<u>a - culture pure</u>	<u>b - association en ligne</u>	<u>c - association dans le même poquet</u>
toutes les parcelles sauf E et G	F, D, E, P, B, N, A, I, J	G1
+++++	+++++	XXXXXXXXXXXXXX
+++++	.....	XXXXXXXXXXXXXX
<u>d - association intercalée</u>		
	K, O, H, G2	
	+.+.+.+.+.+.+.+.+.	
	.+.-.+.-.+.-.+.-.+.	

+ : Siratro

. : céréales (mil ou sorgho)

x : Siratro + céréales dans le même trou

On a adopté un écartement de 60 x 60 cm entre les différents poquets (écartements des rayonneurs des paysans). Entre deux demi-parcelles, il y avait une distance de 50 cm. Le nombre de graines par poquet était de 15 en moyenne.

#### - Gestion des essais

Le choix des parcelles à l'intérieur des champs des paysans a été guidé par le souci de les voir consacrer un temps réduit à l'entretien de celles-ci. Après le piquetage et l'assistance pour les semis, l'entretien fut laissé aux paysans. Nous faisions seulement des suivis périodiques de l'évolution des cultures. Toutefois, malgré les précautions prises, quelques difficultés ont été rencontrées. Il s'agit :

- du sarclage souvent très intense des parcelles
- des re-semis non contrôlés

La récolte a été effectuée fin octobre-début novembre 1985 et on a coupé le Siratro à 15 cm et 3 cm de hauteur. 60 % des parcelles n'ont pas été récoltées, mais pâturées plus tard.

### Résultats

#### La culture pure de Siratro

Du fait de la très grande diversité des sols même dans une unité agro-écologique précise, et des différences d'assimilation des paysans pour le suivi des essais, les chiffres obtenus sont très fluctuants (voir Tableau 16). L'appréciation sera de ce fait beaucoup plus qualitative que quantitative. On a remarqué sur les 24 parcelles, quatre résultats de production très bas du Siratro en culture pure (moins de 150 kg/ha de poids sec). Sur ces parcelles, les rendements des graines de mil ont également été bas.

Les sols au taux très important d'argile sont défavorables à la croissance du Siratro. De même, l'eau stagnante cause l'asphyxie des plantes et les inondations dans les bas-fonds emportent les semences.

Tableau 16 : Rendements de la culture pure de Siratro, Séguédin

					Phénologie	
Par-	Vert	Sec	Sar-			(1)
celles	kg/ha	kg/ha	clages		Stade végétal	état feuilles
O	2 330	600	4			
J	400	143		fin floraison		50 % vert
N	1 229	483	3	fin floraison		vert
K	5 229	1 562	2	floraison		85 % vert
B	3 371	1 011	3	pleine fructifica-		25 % vert
I	4 000	1 200	2	tion fructification		80 % vert
H	2 314	694	7	fin floraison		vert
L	4 343	1 250	3	fin floraison		
F	2 657	797		fin maturité semen-:	vert	
P	486	143		ces végétatif		15 % vert
D	143	43		végétatif		vert
C	470	141	3	végétatif		75 % vert
$\bar{x}$	2 248	672				

(1) état feuilles  
(récolte)

Sur les sols latéritiques dégradés et peu profonds, on a pu observer avec le Siratro en culture pure, des taux de couverture du sol de l'ordre de 100 % (voir photo 13).



**Photo 13** : Siratro pur sur sol dégradé peu profond. On peut voir l'effet de l'érosion au premier plan

#### **Observations et conclusions générales**

##### Les sites

La culture de Siratro fut un succès énorme précisément sur les sols dégradés, marginaux pour l'agriculture : glacis peu profonds, sablo-gravillonneux. Pour une légumineuse vivace, le Siratro a montré une croissance étonnante la première année : 100 % de couverture du sol n'étaient pas rares. On n'a même pas pu constater une influence des diguettes sur les rendements.

Le Siratro est moins adapté aux sols de bas-fonds, qui ont un taux très important d'argile et où la stagnation de l'eau fait souffrir les plantes de l'asphyxie. De plus, les inondations peuvent emporter les

semences. Par contre, les plantes qui ont survécu aux conditions défavorables au début de leur croissance étaient plus vigoureuses vers la fin de la saison des pluies.

#### Siratro en association avec le mil ou le sorgho

Les écartements de 60 cm étaient trop élevés pour atteindre une bonne couverture du sol malgré une bonne croissance du Siratro.

Les céréales (surtout le sorgho) semées en lignes alternatives avec le Siratro, peuvent être endommagées par les vents. Quand les écartements entre les lignes de céréales deviennent trop grands, l'effet de protection d'un peuplement dense est annulé. C'est pourquoi, une culture intercalée ou un semis dans le même poquet pourrait être préférable, sans diminuer le nombre de plantes de céréales par hectare. Les pertes maximales de récolte en céréales comparées avec une culture pure ont été de 29 % mais en général, les rendements ont été comparables.

#### Résistance, aptitude au milieu rural et valeur de conservation du sol

Même après la saison des pluies, en novembre, on pouvait constater une croissance significative du Siratro, grâce au système racinaire profond de ce dernier. En février 1986, beaucoup de plantes ont recommencé à pousser malgré le pâturage libre en saison sèche. Les tiges de Siratro sont relativement tendres et fournissent un excellent fourrage pour le bétail.

10 % des plantes au maximum ont atteint la phase de fructification. A cause de leur maturité progressive, les gousses sont petites et difficile à récolter.

La valeur protectrice du Siratro est très bonne, en raison de la couverture élevée au ras de la terre : en effet, le Siratro est une plante rampante dont les branches peuvent atteindre 4 mètres de long.

Pour un effet efficace de conservation du sol, on pourrait semer le Siratro le long de la bordure en amont d'un champ, le long des courbes de niveau. Cette "bande végétale" devrait être constituée de trois lignes de Siratro au minimum. On pourrait également le semer dans la zone marginale, entre les bonnes terres agricoles et les sols squelettiques (voir figure 10) ou encore en association avec des céréales ou comme jachère améliorée.

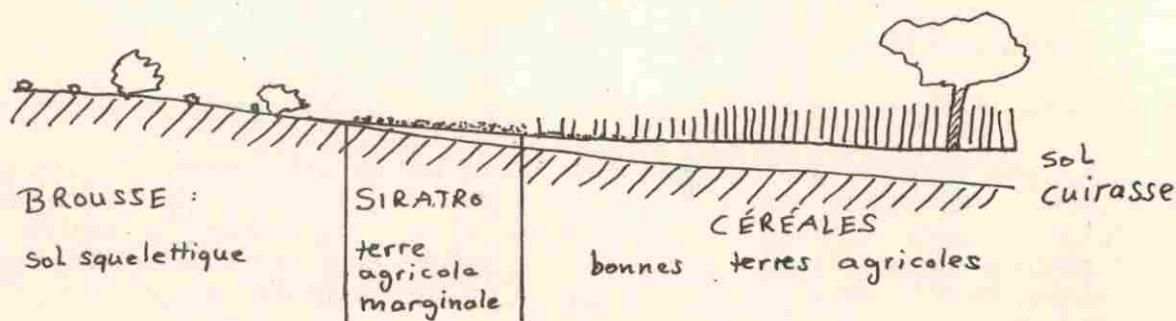


Figure 10 : conservation des sols à l'aide de bandes végétées de Siratro

## Influence de la fertilité du sol sur les rendements de mil, sorgho et de Siratro

Dans presque la totalité des parcelles de cultures pures, on a prélevé des échantillons de sol de 5 à 20 cm de profondeur dont on a fait analyser au laboratoire de BUNASOL la contenance en azote, phosphore et potassium total. Les données, classées par ordre d'importance hiérarchique, sont présentées dans le tableau 17.

L'interprétation semi-quantitative nous permet d'en tirer les conclusions suivantes :

- les rendements de mil et de Siratro suivent le même ordre de grandeur : les sols aux meilleurs rendements en mil donnent aussi les meilleurs rendements en Siratro, les exigences écologiques de ces deux cultures sont similaires.
- la relation des rendements sorgho-Siratro sur un terrain similaire est moins nette : leurs exigences écologiques sont différentes
- les meilleurs rendements des cultures sont obtenus sur des parcelles fertilisées avec du fumier. Cela indique que le facteur fertilité peut être un facteur aussi important que le facteur disponibilité en eau. Cela confirme l'hypothèse du rapport de recherche "Production primaire au Sahel" \* selon laquelle, au-dessus d'une pluviométrie de 400 mm, des carences en P et N commencent à jouer un facteur limitant à la production végétale. Cependant, presque tous les rendements supérieurs à 1.000 Kg/ha sont obtenus sur les sols à texture légère et bien drainés.
- les teneurs en azote des parcelles jumelées Siratro/mil et Siratro/sorgho suivent le même ordre d'importance et sont similairement basses. Cela signifie, qu'après une saison de culture, il n'y avait pas encore d'effet d'enrichissement du sol en azote par les légumineuses.
- les teneurs en phosphore total montrent une légère corrélation négative ( $r = -0.31$ ) avec les rendements de mil. Cela signifie que plus le mil était productif, plus la réserve en phosphore total s'épuisait. C'est pourquoi il se pose la nécessité d'un apport annuel de P par du fumier ou de l'engrais, et la nécessité d'un recyclage des restes de récolte (tiges de mil et de sorgho). La tendance d'utiliser les tiges de mil pour la cuisine pour pallier à la pénurie de bois est dangereuse. Comme dans ces sols latéritiques, la plupart du P assimilable est absorbée dans la matière organique, l'application de fumier ou de compost est d'intérêt vital.
- les teneurs en potassium sont souvent inversement proportionnelles à celles du phosphore : les sols bien alimentés en P sont relativement pauvres en potassium. Le Siratro, par contre, a besoin d'une alimentation balancée de P et K (FAO, 1977). Pourtant, les teneurs en K sont généralement satisfaisantes et le potassium ne constitue pas un facteur limitant.

\* (Pennings de Vries et Djiteye, 1982)

Tableau 17 : Rendements de Siratro et des céréales, et teneurs du sol en N, P, K, au moment de la récolte, en ordre hiérarchique (A - Q) = parcelles

Culture	Rendement Kg/ha	Azote, total % N	Phosphore Total, ppm	Potassium Total, ppm
MIL PURE	1 230	K	006	O
	1 087	I	005	D
	938	F	005	I
	643	E	003	P
	571	Q	002	(K)
	286	P	002	E
	122	D	001	F
$\bar{x}$	700	003	295	1 321
SORGHO PURE	1 796	A	008	A
	1 000	N	006	B
	600	H	005	H
		~	004	Q
			004	L
			003	N
	$\bar{x}$	1 132	005	148
SIRATRO PURE (1)	1 562	(K)	006	F
	1 200	I	005	P
	797	I	005	(K)
	600	O	005	(Q)
	143	P	005	D
	143	J	004	I
	43	D	001	E
$\bar{x}$	641	004	294	1 451
SIRATRO PURE (2) négligeable	1 011	B	007	A
	694	H	006	B
	486	N	005	H
	L	L	004	Q
			003	N
			002	L
	$\bar{x}$	730	005	0
Parcelle non cultivée		005	0	771 0 1 195 . 0

Observations : K + A = application de fumier  
B + H + Q = terrain temporairement inondé

(K) = culture attelée

1) à côté des parcelles de mil

2) à côté des parcelles de sorgho

## 5 - Etudes complémentaires

Dans certains cas, le PAC a initié et suivi des études spécifiques aux activités du projet, pour arriver à une connaissance plus approfondie sur les possibilités de la lutte contre la désertification.

Quatre stagiaires burkinabé de l'Université de Ouagadougou et quatre stagiaires allemands et hollandais ont contribué à la conduite et la recherche sur les différentes activités du projet. Les thèmes de recherche étaient les suivants :

- systèmes agroforestiers à Boussouma et Séguédin  
(Bellem Bassirou, 1984)
- Ressources pastorales et propositions pour une amélioration des conditions d'élevage, Séguédin  
(A. Taoko, 1985)
- Etude du bassin-versant de la ravine de Gouara  
(Lucien B. Yoda, 1985)  
Jatropha curcas et Jatropha gossypifolia : exploitations et potentiel de production sous différentes conditions climatiques du Burkina Faso  
(Zan Tahirou, 1985)
- Planification d'un aménagement agro-forestier  
(Ulrich März, 1984/1985)
- Essai "stabilisation des diguettes, Djibo", recherche botanique  
(Han van Dijk)
- Plan de gestion pour des plantations d'arbres fourragers, Djibo et recherche forestière  
(Eesge Elzinga)
- Protection individuelle d'arbres contre le bétail avec des méthodes alternatives  
(PAC)

Parmi ces études, deux seront présentées dans ce chapitre.

### 5.1. Jatropha curcas

L'expérience dans la lutte contre la désertification a montré qu'un aménagement anti-érosif est vulgarisable à grande échelle seulement lorsque apparaît un intérêt économique pour le paysan. C'est pourquoi le PAC a orienté ses recherches sur des plantes au potentiel tant économique qu'écologique (protection du sol, barrières anti-érosives, brise-vent, haies vives). Il s'est intéressé à la pourghère (Brechnuss), la Jatropha curcas et à une espèce similaire, la Jatropha gossypifolia.

Ces deux espèces sont des arbustes introduits par les navigateurs portugais des régions sèches d'Amérique du sud et sont déjà répandues en Afrique de l'ouest, de la zone guinéenne à la zone sub-sahélienne, comme haie vive entourant des jardins maraîchers, vergers et, plus rarement, des champs de céréales. Mais ces plantations sont restées limitées, ces arbustes ne présentant pas une utilité primordiale aux paysans.

Pourtant, depuis quelques années, des recherches sur la Jatropha, abandonnées après la deuxième guerre mondiale, ont montré un potentiel économique plus important, l'huile de Jatropha pouvant être utilisée comme carburant de substitution (diesel), ce qui intéresse surtout les pays non



*Jatropha curcas*

côtières. De plus, l'huile de Jatropha peut remplacer partiellement l'huile de karité dans la savonnerie rurale ou industrielle, qui se raréfie à cause de la sécheresse et de la dégradation de l'environnement. Cependant, comme l'huile de Jatropha (euphorbiacée) est toxique, l'utilisation se limite à des fins industrielles et artisanales.

Pour évaluer le potentiel de la plante pour la lutte contre la désertification et la création de sources de revenus pour les paysans au Burkina Faso, le PAC a initié l'étude : "Jatropha curcas et Jatropha gossypifolia sous différentes conditions climatiques du Burkina Faso : cultures et exploitations" (mémoire d'un stagiaire de l'Université de Ouagadougou au PAC, 1985)

Pour la production d'huile, seule Jatropha curcas est d'intérêt économique. Jatropha gossypifolia, qui possède une amplitude écologique encore plus grande que Jatropha curcas, est applicable plutôt dans des conditions peu favorables.

### Les avantages potentiels de Jatropha curcas

- haie vive : protection des champs contre la divagation des animaux
- brise vent : conservation de l'eau et des sols. Comme la hauteur de la haie arrivée à maturité, se situe normalement entre 2,5 et 4 mètres, les effets de brise vent sont significatifs sur une distance de 25 à 40 mètres, soit dix fois la hauteur de la haie.
- lutte contre l'érosion hydrique : stabilisation des ravines grâce à l'enracinement latéral dense. Fixation des diguettes, barrière anti-érosive le long des courbes de niveau
- culture facile : multiplication par bouturage ou semis direct
- croissance rapide : voir courbe de croissance, figure 10. Production de graines dès la première année, sur les sites favorables. Croissance active pendant neuf ans, durée de vie supérieure à 50 ans.
- peu exigeante : cultivable sur une grande variété de sols, bien que les sites sur sols argileux dans bas-fonds, bien alimentés en eau, donnent les meilleurs résultats, surtout dans zone nord-soudanienne et sub-sahélienne, où l'eau est le facteur limitant. La plantation de Jatropha curcas dans la zone sub-sahélienne sur les hautes terres, n'est pas recommandable, sauf éventuellement en amont des diguettes.
- peu de concurrence avec les cultures : plantée comme haie, elle influence peu les rendements des cultures. Les plantes normalement ne sont pas broutées par le bétail mais on a constaté des attaques sous des conditions extrêmes.
- récolte en saison sèche : la récolte, qui peut s'échelonner des mois d'octobre à mars et le décorticage manuel, peuvent constituer des activités de contre-saison. La récolte d'une tonne de graines peut nécessiter 30 jours par hectare environ (oléagineux, mars 1984). Il y a peu de renseignements sur les avantages ou désavantages des récoltes sur pied et de la cueillette des fruits tombés.
- multiples utilisations secondaires : pharmacopée traditionnelle, tannerie, teinture
- fabrication de savon au niveau villageois avec des technologies simples
- utilisation de l'huile comme carburant de substitution : 1 Kg de fruits donne environ 0,62 Kg de graines ou 0,36 Kg d'amandes ou 0,14 Kg d'huile pure utilisable dans un moteur diesel (oléagineux,

### Désavantages potentiels

- perte de 2 à 3 mètres de la surface cultivable à partir du milieu de la haie
- effets éventuels d'allélopathie
- possibilité d'abriter des animaux nuisibles : rongeurs, serpents, attaques occasionnelles de parasites : un insecte de la famille des nabidea attaque les pellicules externes des fruits, les fourmis attaquent les fleurs, les chenilles mineuses attaquent les feuilles
- toxicité de l'huile : danger d'accidents

### Les rendements

Les premières mesures effectuées sur cinq sites de la zone nord-soudanienne, ont donné une moyenne de 1,5 Kg de fruits par pied, avec des variations de 0,8 à 2,89 Kg par pied (le dernier chiffre a été obtenu d'une haie de 4 mètres de hauteur, d'âge inconnu) dans un site favorable (bas-fond). Il est difficile de comparer ces chiffres à ceux de la littérature concernant les îles de Cap Vert, le Mali et Madagascar, car la pluviométrie, la densité des pieds par hectare, l'âge des plantations et les caractéristiques du site ne sont pas décrits. A Ségou, on a obtenu en 1948 une récolte de 8.000 Kgs de graines/hectare (soit 1,92 Kg de fruits par pied) dans une plantation dense de 1 x 1,5 mètres, dans la zone sub-sahélienne du Mali.

Supposons le chiffre conservatif de 1,5 Kg par pied ; un paysan pourrait obtenir un revenu supplémentaire de 52.000 CFA en clôturant un hectare de champs par une haie vive de Jatropha :  
écartement : 0,5 m = 800 pieds par hectares  
 $800 \text{ pieds} \times 1,5 \text{ KG} = 1.200 \text{ Kg de fruits par hectare et par an}$   
graines = 62,4 % des fruits = 749 Kgs de graines par hectare  
prix d'achat proposé par la SERAGRI : 70 CFA/ Kg de graines au producteur,  
soit  $749 \times 70 \text{ CFA} = 52.430 \text{ CFA}$ .

La perte de surface cultivable serait de 12 % (4 lignes de 3 mètres). Comme le revenu d'un champ de mil d'un hectare souvent ne dépasse pas 30.000 CFA, la Jatropha (communément appelée pourghère) pourrait être une source de revenu très importante, sous condition que le prix d'achat proposé par le SERAGRI -qui correspond au prix d'achat des amandes de karité- représente la vraie valeur sur le marché, et que le marché et ses infrastructures soient développés. Entretemps, la fabrication de savon, par exemple par des groupements féminins, peut déjà intéresser les paysans.

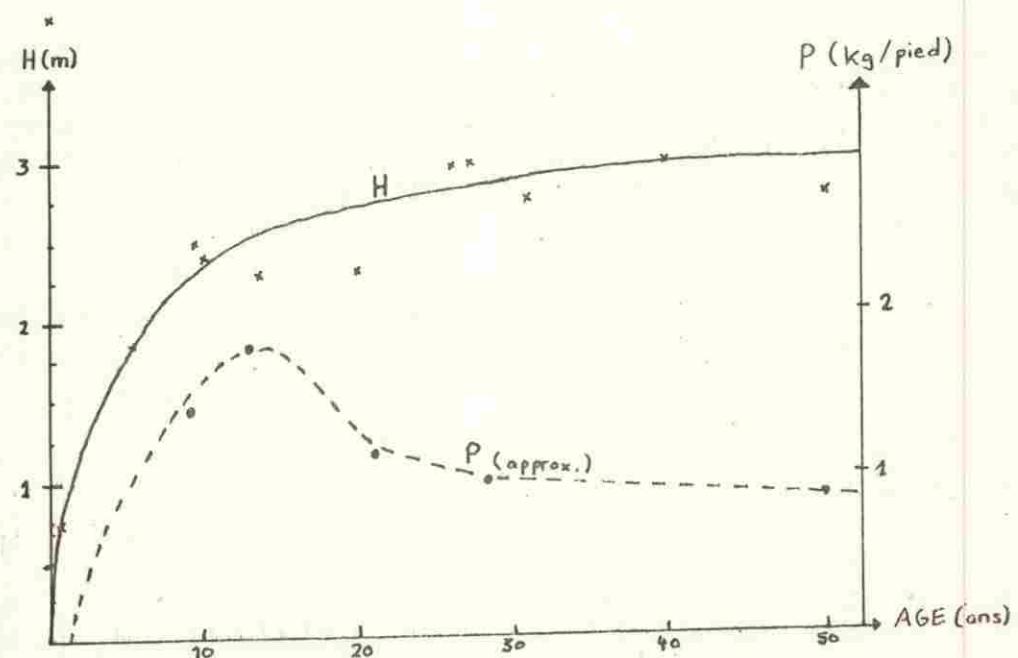
Il est évident que des mesures de rendement plus précises doivent être effectuées, de même que la poursuite des recherches sur la faisabilité d'une production rentable semi-industrielle.

Le cycle optimal de production semble être à peu près de 15 à 18 ans (voir courbe de croissance, figure 11)

---

\* SERAGRI : Société d'Etude et de Réalisations Agricoles, Ouagadougou

**Figure 11 :** courbe de croissance de *Jatropha curcas* non taillés, dans la zone nord-soudanienne du Burkina Faso et approximation de la courbe de production de fruits par pied.



## **5.2. Protection individuelle de jeunes arbres**

### **Introduction**

La protection des jeunes arbres contre la divagation du bétail est un problème qui préoccupe aussi bien les techniciens intervenant dans le domaine de l'agro-foresterie, que les personnes conscientes de la gravité du phénomène de la désertification.

Toutefois, en l'absence de solutions efficaces limitant la divagation du bétail, une expérimentation sur diverses techniques de protection d'arbustes a été entreprise depuis 1984 par le PAC. Ces tests visent à substituer aux méthodes onéreuses et déforestatives que constituent l'utilisation du grillage ou la coupe des tiges pour entourer les jeunes plantes, des méthodes simples, applicables même dans les plantations agro-forestières où l'écartement entre les plantes est assez important.

### **Présentation des tests**

#### **Conduite des premiers tests**

Diverses méthodes de protection ont été utilisées. Il s'agit entre autres de méthodes chimiques et mécaniques appliquées sur des plantes différentes se trouvant sur une même superficie. L'objectif poursuivi était de chercher des méthodes précises pour empêcher les animaux de consommer les bourgeons terminaux des plantes, en jouant sur leurs propres organes des sens. Ce sont les chèvres qui ont été choisies pour l'essai.

#### **- Méthodes chimiques**

Elles consistent en la pulvérisation de produits chimiques sur les bourgeons terminaux des plantes, afin de rendre le goût ou l'odeur désagréables. Il s'agit de : Hate 1, Hate F, Arcotal S, Hundeteufel.

#### **- Méthodes mécaniques et visuelles**

Il s'agit de dissuader les animaux de consommer les bourgeons terminaux en recherchant des formes aux couleurs effrayantes ou en imitant des formes de feuilles immangeables. La technique employée a été le camouflage des bourgeons terminaux par des bandes de crépon, d'aluminium, des capots de plastique noirs, ou des filets de plastique rouges (mailles de 10 mm x 10 mm), oranges, jaunes-verts (mailles de 5 mm x 5mm)

#### **- Méthodes de travail**

Des arbustes âgés d'environ 1 an, appétés par des chèvres, ont été plantés sur une parcelle de 800 m<sup>2</sup> :

Azadirachta indica	33
Eucalyptus camaldulensis	29
Cassia siamea	26
Prosopis juliflora	6
Acacia albida	5
Balanites aegyptiaca	5
Acacia seyal	3
Parkia biglobosa	2

Toutes ces plantes ont été numérotées et des relevés ont été effectués tous les trois jours, permettant d'avoir des informations sur le pourcentage de feuilles broutées, de feuilles intactes et

toute autre remarque particulière.

L'expérience fut poursuivie pendant deux semaines avec une chèvre élevée en milieu urbain, ne disposant pas de fourrage supplémentaire.

#### - Résultats et conclusions

Si les produits chimiques (Hate 1, Hate F, Arcotal S) ont été inopérants par leur difficulté d'application sur les plantes ou leur influence nocive sur les bourgeons terminaux, les méthodes mécaniques n'ont pas non plus fourni d'excellents résultats. Seuls les filets ont paru présenter un avantage qu'il convenait d'exploiter.

C'est pourquoi, l'attention fut dès lors attirée sur les filets et particulièrement ceux de couleur rouge car les plantes qui avaient été protégées par les filets de cette teinte avaient été moins broutées que les autres. Il a fallu cependant tenir compte des dommages causés aux bourgeons terminaux des plantes protégées par les filets de couleur jaune et orange.

Les résultats n'ont toutefois pas été généralisables, du fait que l'expérience avait été menée par une seule chèvre.

#### Conduite des tests sur les filets en plastique

Les filets en plastique, couramment utilisés pour l'emballage de légumes et de fruits, semblaient représenter une méthode simple et peu coûteuse pour la protection individuelle de jeunes arbres. Le premier test fut repris sur un plus grand terrain avec quatre moutons et quatre chèvres de provenance différente, en protégeant les plantes et quelques arbres témoins avec des filets de couleur rouge, jaune, verte et blanche uniquement.

#### Résultats et conclusions

Il est apparu que les animaux préféraient les plantes non protégées d'au moins 30 % pendant la première semaine, 15 % pendant la deuxième semaine et 10 % au bout de quatre semaines (voir figure 12)

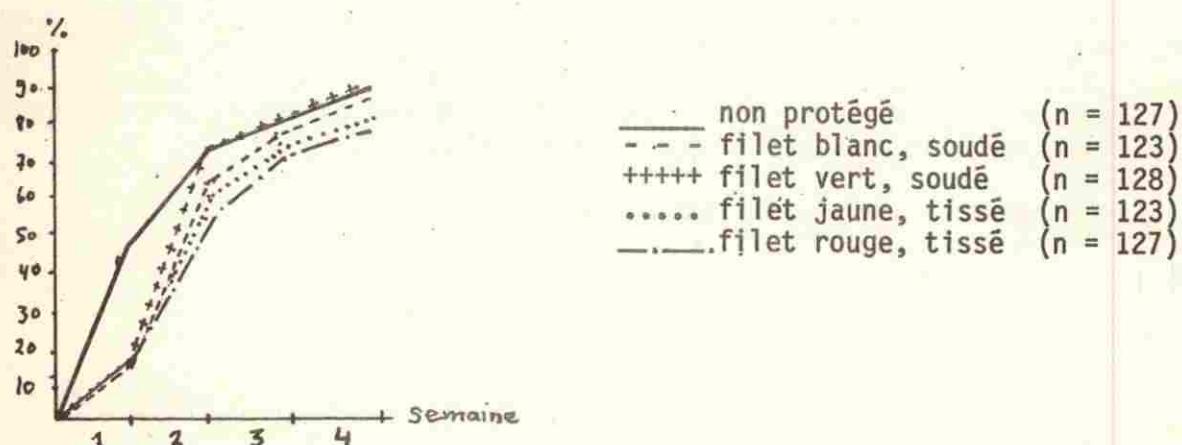


Figure 12 : pourcentage des arbres (par couleur de filet) entamés par les petits ruminants

A partir des données quantitatives et de l'observation du comportement des animaux, on a pu conclure que :

- la couleur d'un filet n'a pas grande importance.
- c'est plutôt la résistance mécanique des filets qui compte : les filets tissés résistaient mieux aux attaques des animaux que les filets soudés
- les filets tissés résistaient bien sur les plantes épineuses ou bien ramifiées, telles que *Acacia spp.*, *Bauhinia rufescens*, *Tamarindus indica*, mais les chèvres broutaient les petites feuilles à travers les mailles (1 cm)
- la grandeur des mailles du filet doit donc être appropriée aux espèces à protéger
- l'application des filets est surtout efficace sur des plantes pas trop jeunes, déjà un peu résistantes à une attaque mécanique

La protection de la branche de croissance de jeunes arbres au moyen de filets en plastique n'est pas (encore) une technique vulgarisable dans les actions de reboisement.

En vue des coûts extrêmement bas de cette méthode, il nous semble important de continuer l'expérimentation avec des filets de différentes dimensions, mailles et consistances pour la protection d'espèces d'arbres précises.

L'application du filet est surtout efficace sur des plantes pas trop jeunes, des épineux ou des plantes avec de multiples ramifications. Mais une solution à trouver reste le choix des dimensions et du diamètre des trous de filet convenables à la fois au développement des feuilles des plantes et à leur protection contre les chèvres. Reste aussi l'épreuve de la résistance contre le gros bétail.

Enfin, l'application de filets à grande échelle devrait être précédée par une sensibilisation pour empêcher leur utilisation à d'autres fins par les populations.

### 5.3. Etude CIPEA sur les petits ruminants

A partir de 1983, le PAC a organisé et financé une étude en collaboration avec CIPEA (Centre International pour l'Elevage en Afrique) dans le but d'apporter un support scientifique au Projet Agro-Ecologie. Il s'agit notamment d'une étude sur l'intégration de la composante élevage dans le PAE, mettant l'accent sur les petits ruminants.

Le rapport final est attendu pour 1986.

## TROISIÈME PARTIE

IDENTIFICATION ET PRÉPARATION DE NOUVEAUX PROJETS DE  
LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

COLLABORATION AVEC LES ORGANISMES NON-GOUVERNEMENTAUX

PARTICIPATION AUX CONFÉRENCES ET SEMINAIRES

PLANIFICATION : LES INTERVENTIONS DU PAC 1986-1988

## **6 - Identification et préparation de nouveaux projets de lutte contre la désertification**

### **6.1. Les projets-test de la première phase du PAC**

Depuis qu'il existe (1980), le PAC a identifié et préparé une série de projets de lutte contre la désertification. Dans la première phase, il s'agissait surtout de petits projets-pilotes qui devaient servir à acquérir une expérience pratique dans le domaine de la lutte contre la désertification.

Voici deux exemples typiques de ce genre de projets :

- le Projet Agro Ecologie (PAE) dans les provinces du Yatenga et de Soum, Burkina Faso
- le Projet "Economie Familiale" dans la province de Soum, Burkina Faso

Dans la mesure où ces projets de la première génération ont subi une épreuve avec succès, le PAC a pu participer à l'identification et à la préparation d'autres projets.

### **6.2. L'identification de nouveaux projets depuis 1984**

Au fur et à mesure que les projets-tests de la première phase du PAC faisaient preuve de succès, le PAC se sentait encouragé à réfléchir et se préparer à l'identification de projets d'une plus grande envergure. Les discussions fructueuses et les recommandations clairvoyantes du Séminaire Régional du CILSS sur la désertification (octobre 1984 à Nouakchott) furent à la fois un facteur encourageant et représentèrent également une très bonne base intellectuelle pour l'engagement du PAC à l'identification et la préparation de nouveaux projets de lutte contre la désertification dans l'avenir.

Depuis 1984, les projets suivants ont vu le jour :

#### **6.2.1. Projet d'aménagement du bassin-versant de Boussouma, Burkina Faso**

Ce projet est exécuté depuis 1985 en collaboration avec une ONG (SOS-Sahel International) et financé par une ONG allemande (Agro Action Allemande)

#### **6.2.2. Projet d'aménagement intégré du bassin-versant de Séguédin, Burkina Faso**

Ce projet est exécuté depuis 1985 en collaboration avec l'ONG Sahel-Solidarité et financé par Agro-Action Allemande.

#### **6.2.3. Aménagement des terroirs dans le Plateau Central, Burkina Faso**

Ce projet a été officiellement accepté en 1984/1985, suite aux accords germano-burkinabé pour un financement GTZ (ultérieurement, si possible, KFW). Ce projet correspond, dans sa conception, expressément aux recommandations de la stratégie de Nouakchott.

#### 6.2.4. Promotion féminine, en milieu rural (Plateau Central, Burkina Faso)

Ce projet a été, par les mêmes accords germano-burkinabé, accepté pour un financement GTZ sous la condition qu'il soit fusionné avec le projet "Aménagement des terroirs dans le Plateau Central".

#### 6.2.5. Projet Agro Ecologie II (Sahel, Burkina Faso)

Après le succès du PAE I dans les provinces du Yatenga et de Soum, l'ORD du Sahel (Dori) a demandé l'installation d'un deuxième PAE dans sa région (Provinces du Séno et Oudalan).

Comme pour le PAE I, une équipe de techniciens du Service des Volontaires Allemands, sera installée et le financement de la première phase du PAE II sera assurée (comme pour le PAE I) par le Programme Allemand Cilss.

#### 6.2.6. Economie Familiale (Sahel, Burkina Faso)

Parallèlement au PAE II, l'ORD du Sahel a également demandé la création d'un deuxième projet "Economie Familiale" dans les provinces du Séno et Oudalan. Ce projet est en cours de préparation.

#### 6.2.7. Projet agro-forestier dans la Ceinture Verte, Kayes (Mali)

Cette proposition de projet a été révisée en 1985 avec le concours du PAC. En 1986, le projet sera opérationnel et financé par la GTZ. Par l'intermédiaire de son représentant à Bamako, le PAC exécute des essais agro-forestiers à Kayes.

#### 6.2.8. Projet agro-forestier, Zone Lacustre (Mali)

En 1984, le PAC a participé à la formulation d'un projet agro-forestier pour la zone lacustre qui doit être érigée d'après les pré-expériences du projet intégré de la zone lacustre. Il n'y a pas encore eu concrétisation de cette proposition de projet.

#### 6.2.9. Projet Agro-Ecologie Mali

Grâce à l'expérience fructueuse du PAE I au Burkina Faso, un Projet Agro Ecologie est également en cours de préparation au Mali (région de Ségou). Le financement est pris en charge par une ONG allemande, le personnel sera installé par le Service des Volontaires Allemands.

### 6.3. Modèle idéal d'un projet de lutte contre la désertification

Les expériences des dernières années montrent très clairement que la lutte contre la désertification doit être une composante du développement villageois et agricole. Les approches sectorielles, isolées, telles que reboisements villageois, vulgarisation des foyers améliorés, ou mesures anti-érosives isolées dont l'impact reste très limité, n'ont finalement en soi aucun effet contre la désertification.

Il n'existe une chance de combattre efficacement la désertification que là où la population villageoise apprend à exploiter rationnellement et en toute responsabilité l'ensemble de ses ressources, et dans la mesure où le gouvernement développe des politiques et donne à la population

villageoise les moyens techniques et structurels nécessaires.

Les projets de lutte contre la désertification ne sont rien d'autre que des projets de développement villageois où l'accent est mis sur la conservation et la valorisation des ressources naturelles qui sont à la disposition des populations concernées. Les critères suivants doivent être considérés en particulier :

#### 6.3.1. Approche participative

Sans la participation de la population concernée, aucun projet de lutte contre la désertification n'est envisageable. Cependant, une réelle participation de celle-ci (à ne pas confondre avec "encadrement") n'est possible que :

- a) si les mesures de lutte contre la désertification présentent un avantage économique perceptible pour la population
- b) si ces mesures correspondent aux besoins immédiats ressentis par la population (en règle générale : eau, alimentation et santé meilleures, bétail sain, allègement du travail, etc...) ou du moins n'entravent pas ceux-ci
- c) si la population concernée connaît les principales causes de la désertification et peut elle-même mieux estimer comment elle peut y remédier par ses propres moyens
- d) si la population connaît parfaitement les ressources étant à sa disposition (humaines et naturelles) et peut évaluer de façon réaliste dans quelle mesure l'on peut mieux utiliser ces ressources
- e) s'il est donné la possibilité à la population de développer des idées autonomes pour son propre développement et de les imposer aux services étatiques

Si l'on considère les aspects de a) à e) du point de vue de la préparation concrète et de l'exécution d'un projet, l'approche participative devrait observer les étapes suivantes :

- la première étape consiste en une phase intensive de sensibilisation au cours de laquelle la population apprend à comprendre les causes et les conséquences de la désertification et à voir clairement à quel niveau le comportement du village et de ses individus doit changer (figure 13 (1))
- la deuxième étape doit rechercher pour chaque village, où se situent les besoins immédiats de la population (figure 13 (2))
- la troisième étape doit faire l'analyse des ressources de base : le potentiel des ressources humaines ainsi que celui des ressources naturelles à disposition du village : sol, eau, énergie, etc... Cette analyse doit donner lieu à l'élaboration d'un plan d'aménagement avec cartes et documents à l'appui (figure 13 (3))
- la quatrième étape doit concrétiser l'accord entre la population et l'administration étatique pour l'exécution d'un programme concret de mesures de développement qui prenne en considération à la fois

les ressources du village et les besoins immédiats ressentis par la population (figure 13 (4))

- la cinquième étape comprend la formation d'un comité chargé d'une coordination intensive et de l'équilibre dès intérêts entre la population, les services étatiques -et si possible les bailleurs de fonds gouvernementaux ou non-gouvernementaux-. L'installation de ce comité (composition des membres : représentants élus du village, chef des groupements masculin et féminin, chef du village, représentant de l'administration gouvernementale, représentant des importants services étatiques, le cas échéant représentant d'ONGs ou bailleurs de fonds) permettra au village de proposer ses idées de politique de développement aux services étatiques et aux donateurs, au lieu de n'être qu'un "objet" dans les propositions de projet faites par l'administration.

La figure 13 explique schématiquement le lien entre les différents éléments de cette approche.

#### 6.3.2. Mesures d'accompagnement

Bien que le village doive être à la base le "champ magnétique" pour la lutte contre la désertification et le développement économique, tous les problèmes liés à la lutte contre la désertification ne peuvent pas être résolus au niveau villageois.

C'est pourquoi un projet de ce genre doit-il être dès le départ appuyé par des mesures d'accompagnement. Celles-ci doivent être examinées lors du contrôle de la faisabilité du projet, comme des facteurs décisionnels importants (figure 13 (6)). De telles mesures d'accompagnement sont naturellement différentes d'un pays à l'autre et d'un projet à l'autre mais peuvent, dans les grandes lignes, être identifiées comme suit :

- la volonté politique du gouvernement de créer des structures au niveau villageois qui autorisent une réelle participation de la population (et pas seulement une mobilisation menée "d'en haut")
- une politique active de la protection des ressources au niveau national (règlementation de la coupe de bois, maîtrise de la divagation du bétail, règlementation des droits des agriculteurs et des éleveurs par un code rural, existence d'une politique énergétique, etc...)
- la sécurisation du paysan : aucun d'eux n'est prêt à investir ni à commencer une méthode d'exploitation agricole plus intensive, s'il n'est pas assuré de profiter ni de disposer des fruits de cet effort. Des aspects importants sont la réforme du droit foncier, la politique agricole et des prix favorable aux paysans/producteurs, la priorité au développement rural, etc...
- la sensibilisation, la formation et l'encadrement de la population villageoise. Pour cela, des cadres doivent être mis à la disposition, qui aient été spécialement formés pour l'approche du monde rural. Les services techniques existant ne disposent pas, en règle générale de tels cadres en quantité suffisante.
- pour la procédure de sensibilisation et une meilleure gestion des

terroirs villageois, il est nécessaire au niveau national, de tenir à disposition des instruments de travail (moyens pédagogiques tels que séries éducatives, photo-cartes, cartes, etc...)

Bien entendu, les éléments cités ci-dessus ne sont que des exemples et ne constituent pas une liste exhaustive. En général, l'ensemble des mesures d'accompagnement démontre la volonté politique d'un pays de venir à bout des problèmes de la désertification.

### 6.3.3. Concertation

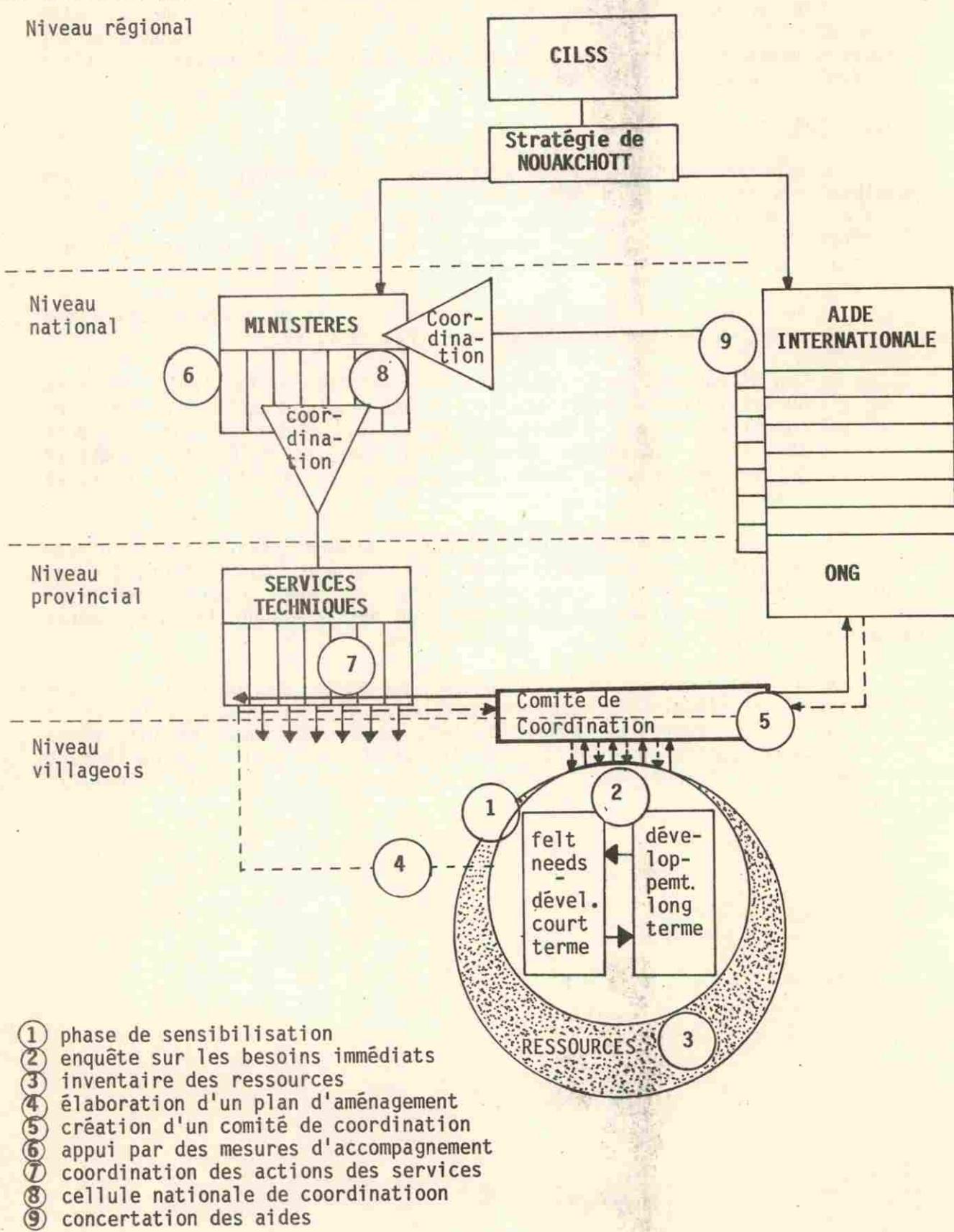
L'expérience montre que la lutte contre la désertification n'est pas possible dans le cadre de projets sectoriels isolés. Bien plus, une approche globale de développement est nécessaire. C'est pourquoi la lutte contre la désertification exige dans une mesure particulière, une concertation des différentes activités :

- au niveau villageois et provincial ; meilleure coordination des services techniques intervenants (figure 13 (7))
- au niveau national : concertation renforcée de la planification et du suivi au niveau ministériel, au moyen d'une cellule nationale de coordination, par exemple (figure 13 (8)). Cette coordination doit absolument inclure la concertation avec les différents donateurs qui se sont engagés, dans le pays concerné, dans la lutte contre la désertification.

Bien sûr, la concertation doit être également renforcée au niveau régional. Le fait que chaque bailleur de fonds, chaque organisation, ait ses propres critères, ses propres conditions et ses propres modalités administratives, constitue de plus en plus un obstacle pour la lutte contre la désertification.

Etant donné que cette lutte contre la désertification doit consister en une approche globale et multi-sectorielle, celle-ci ne se fera plus, à l'avenir, dans le cadre de projets isolés, mais sous forme de programmes intégrés. Ceci suppose une plus grande disposition et flexibilité de la part des donateurs, à financer des programmes plus grands et cohérents (figure 13 (9)).

Figure 13 : Schéma d'une approche de développement



## 7 - Collaboration avec des organismes non-gouvernementaux

Dès le début, le PAC a cherché une étroite collaboration avec les ONG qui s'intéressaient à la lutte contre la désertification :

- d'une part, le PAC a toujours essayé de motiver les ONG allemandes les plus importantes à s'engager davantage dans ce domaine (notamment : Agro-Action Allemande, Misereor, Fondation Friedrich Naumann, Service des Volontaires Allemands, Service Communautaire, Caritas Allemande). Cela correspond à l'objectif du PAC de servir de bureau de coordination et de suivi pour tous les bailleurs de fonds allemands, gouvernementaux ou non-gouvernementaux, qui s'intéressent aux questions de lutte contre la désertification dans les pays sahéliens.

Ces efforts continus de la part du PAC pour une information et une compréhension plus profonde de la complexité du problème de la désertification auprès des ONG allemandes, a finalement abouti à la réalisation de plusieurs projets évoqués dans le chapitre 4.

- d'autre part, le PAC a établi une étroite concertation et un échange de vues et d'informations sur les questions de lutte contre la désertification avec plusieurs ONG non-allemandes comme : Euro Action Accord, Oxfam, CECI, CARITAS internationale, et plusieurs services de volontaires (hollandais, français, américains). Dans le cas du Service Hollandais (SNV), le PAC a conjointement financé un projet: Appui aux groupements féminins dans l'ORD de la Comoé.
- dans le cadre du Burkina, le PAC a pu établir une coopération très étroite et exemplaire avec deux ONG nationales : Sahel Solidarité et SOS Sahel. Le PAC est lié à ces deux ONG par un contrat tripartite. Cette coopération tripartite a abouti à deux projets d'aménagement intégré d'un bassin versant avec la forte participation des populations concernées, et à d'autres activités de lutte contre la désertification. Etant donné que les aspects institutionnels de la lutte contre la désertification sont aussi importants que les aspects techniques, cette coopération très concrète et fructueuse a contribué pour une large part à l'évolution du PAC.

Dans ce cadre, il reste à mentionner des contacts très étroits et un échange d'informations très fructueux avec le projet "Assistance Ecologique" à Bobo-Dioulasso.

Depuis 1984, le PAC dispose d'un fonds relativement limité lui permettant de financer des micro-réalisations dans le domaine de la lutte contre la désertification et de la protection des ressources naturelles.

En 1985, ce fonds a surtout été utilisé pour la formation de paysans et de paysannes dans les domaines suivants :

- une formation des paysannes des provinces de Soum et du Sénou, sur la construction et l'utilisation des foyers améliorés, dispensée par l'Institut Burkinabé de l'Energie (IBE) et la Direction de la Mobilisation et de l'Organisation des Femmes (DMOF) ;
- une formation des animatrices de Séguédin également sur les foyers améliorés dispensée par le Service des Foyers Améliorés ;

- une formation des paysans sur les mesures anti-érosives, l'utilisation des niveaux à eau et sur la fabrication de compost.

D'autre part, ce fonds a également pu financer une levée topographique dans le village de Kayao, qui a permis l'exécution d'un programme anti-érosif dans ce village.

Parmi les nombreuses expériences du PAC dans le domaine de la lutte contre la désertification, cette expérience de coopération avec diverses ONG et micro-réalisations, a été la plus fructueuse et encourageante.

## **8 - Participation aux conférences et séminaires**

Dans les années 1984-1985, le PAC a été représenté aux conférences, séminaires, colloques, etc... suivants :

- 8.1. Séminaire "On-farm research and inter-cropping" organisé par la GTZ au Togo en juin 1985
- 8.2. Workshops "Technologie appropriée pour les paysans des zones semi-arides d'Afrique Occidentale", à Ouagadougou, avril 1985.
- 8.3. Conférence "Programmes Energies spéciales" organisée par la GTZ/GATE à Ouagadougou en mars 1985.
- 8.4. Séminaire sur "l'implication des rôles des femmes Burkinabé en agriculture pour la planification agricole" à Ouagadougou en novembre 1985
- 8.5. Workshop de la DSE "Aspects de nutrition dans le développement rural" à Munich, R. F. A., novembre 1985.
- 8.6. Consultation d'experts sur la corrélation des sols et l'évaluation des terres en Afrique Occidentale et en Afrique Centrale, novembre 1985 au Burkina Faso.
- 8.7. Conférence Ministérielle pour une politique concertée de lutte contre la désertification et la protection de la nature dans les pays du CILSS, de la CEAQ, du Maghreb, en Egypte et au Soudan (COMIDES I), juillet 1984 à Dakar.
- 8.8. COMIDES II, novembre 1985.
- 8.9. Séminaire régional sur la désertification dans les pays sahéliens, organisé conjointement par le CILSS, la DSE et le PAC, Nouakchott, novembre 1984.
- 8.10. Conférence sur la recherche agricole dans les pays membres du CILSS, organisé par la CDA et le CILSS en octobre 1984.
- 8.11. IIIème réunion des bailleurs de fonds de la CEAQ, octobre 1984 à Ouagadougou.
- 8.12. IVème Congrès Mondial des Jeunes Agriculteurs, décembre 1984 à Ouagadougou.
- 8.13. Réunion du Conseil des Ministres du CILSS à Nouakchott, janvier 1985.
- 8.14. Sahel-Symposium à Berlin, mai 1985.
- 8.15. Plan Directeur de lutte contre la désertification au Niger : conférence des bailleurs de fonds à Niamey en juin 1985.
- 8.16. Vème session du Groupe Consultatif sur la Lutte contre la Désertification du PNUE (DESCON) à Genève en juillet 1985.
- 8.17. VIème Conférence du Club du Sahel à Milan en décembre 1985.

La participation du PAC à de très nombreux séminaires, colloques, conférences et d'importantes réunions, a permis à son personnel de transmettre son expérience concrète de la lutte contre la désertification à d'autres intéressés.

D'autre part, grâce à sa participation à tant d'événements, le PAC a toujours pu rester à la hauteur des développements techniques et des discussions intellectuelles sur la lutte contre la désertification.

Cependant, étant donné que le PAC ne dispose pas d'une équipe de collaborateurs nombreuse, l'absence fréquente d'un membre de l'équipe a très souvent freiné les activités sur le terrain.

9 - Planification : les interventions du PAC 1986-1988

Le PAC se trouve actuellement dans sa dernière phase qui touchera à sa fin en septembre 1988.

Pour la planification des interventions du PAC dans la phase actuelle (1985-1988), un Plan d'Opération a été élaboré. Un extrait de ce Plan d'Opération ci-après, doit donner un aperçu des interventions prévues :

**Chronologie des activités du PAC (extrait du Plan d'Opération 1985-1988)**

Sur les pages suivantes, la distribution chronologique des activités du PAC prévues pour sa deuxième phase (1985-1988) est visualisée de deux manières :

- (—) le trait plein signifie une exécution continue des activités dans la période précisée
- (....) le trait en pointillé signifie une exécution périodique et discontinue des activités dans la période de temps précisée.

L'exécution d'une seule et même activité peut se dérouler d'une manière continue (—) ; c'est le cas de travaux sur le terrain d'un projet-pilote pendant la saison des pluies, et d'une manière discontinue (....) lors de l'analyse et de l'évaluation des résultats de ce projet dans la saison sèche.

Etant donné que la somme des interventions prévues pour la phase actuelle du PAC, dépasse le cadre budgétaire alloué au début de cette phase (1985) par la RFA, la réalisation du Plan d'Opération dans sa totalité, dépendra du consentement de fonds supplémentaires.

#### VOLET 1 : COOPERATION AVEC LE CILSS

### 3.1. Plans directeurs nationaux de lutte contre la désertification :

- Niger.....
  - Burkina Faso.....
  - Mali.....
  - Mauritanie.....
  - Cap Vert.....
  - Sénégambie.....

## Identification de programmes d'actions suite aux plans directeurs..

Conseiller CILSS et Homologue.....

### 3.2. Activités PAC au Mali

- Collaborateur PAC.....
  - Programme de projets pilotes.....

### 3.3. Activités PAC au Niger

### 3.4. Formation d'homologues par le PAC

### 3.5. Diffusion d'informations

- 3.5.1./3.5.2. Séminaires etc...
  - 3.5.3. publication.....
  - 3.5.4. film.....
  - 3.5.5. diffusion générale d'informations.....

VOLET 2 : PROJETS PILOTES, TESTS,  
EXPERIMENTATIONS, ETUDES

BURKINA FASO :

- 3.6. Aménagement du bassin versant de GOUARA.....
- 3.7. "On-farm-research" à Boussouma, Séguédin et Khayao.....
- 3.8. Test : fixation de diguettes.....
- 3.9. Projet pilote de mise en défend des terrains de pâturage dégradés dans la province du Soum.....
- 3.10. Projet Agro-Ecologie I.....
- 3.11. Projet Agro-Ecologie II (dans le sahel du Burkina).....
- 3.12. Projet "Economie Familiale".....
- 3.13. Projet "Promotion Féminine".....
- 3.14. Etude sur l'intégration de l'Elevage des petits ruminants.....
- 3.15. Projet pilote : assistance à l'autopromotion paysanne.....

MALI

- 3.16. Introduction des systèmes de production agro-biologiques dans le cadre des CAR.....
- 3.17. Projet pilote : développement des systèmes agro-forestiers.....

	1985				1986				1987				1988			
	I	II	III	IV												
3.6.																
3.7.																
3.8.																
3.9.																
3.10.																
3.11.																
3.12.																
3.13.																
3.14.																
3.15.																
3.16.																
3.17.																

	1985				1986				1987				1988			
	I	II	III	IV												
3.18. Projet Agro-Ecologie Mali.....									•	•	•	•				
3.19. Etude sur l'autopromotion paysanne au Mali.....																
<b><u>VOLET 3 : IDENTIFICATION ET PREPARATION DE NOUVEAUX PROJETS DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS</u></b>																
3.20. Identification et préparation de 8 projets de grande envergure....																
3.21. Identification et préparation de 12 projets de petite ou moyenne taille.....																
<b><u>VOLET 4 : COOPERATION AVEC D'AUTRES PROJETS BILATERAUX DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION</u></b>																
3.22.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b><u>VOLET 5 : SERVIR D'INTERMEDIAIRE ET DE CATALYSEUR POUR UNE MEILLEURE COMPREHENSION DE LA DESERTIFICATION PAR LES INSTANCES ALLEMANDES</u></b>																
3.23.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## **CONCLUSION**

Le patrimoine foncier, sylvicole et pastoral de tous les pays sahéliens membres du CILSS, subit, depuis des années, une dégradation sévère et continue, parfois dramatique.

L'ensemble des éco-systèmes de cette zone géographique se transforme et évolue rapidement vers la désertification.

Bien qu'une des raisons de ce phénomène soit la baisse générale et l'irrégularité de la pluviométrie, il faut constater que les raisons principales restent toujours :

- la concentration humaine et animale en certains endroits de la région,
- la disparition des jachères naturelles,
- des méthodes culturales inadaptées
- la destruction des forêts

La prépondérance de l'homme dans ce processus complexe de la désertification rend nécessaire que l'on ne considère pas seulement les aspects techniques de la lutte contre la désertification, mais aussi les implications institutionnelles, structurelles et politiques des actions à entreprendre.

Le PAC, dès le départ, a essayé de tenir compte de l'ensemble de ces aspects dans le cadre de ses interventions et continuera de le faire.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- Boudet G. (1975) : Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, IEMVT, Paris
- CILSS/Club du Sahel/PAC (1984) : Synthèse du séminaire régional sur la désertification au Sahel, Nouackchott, 29.10 - 4.11.1984
- CITEC, huilerie, Ouagadougou : Fiches d'analyses de graines de Jatropha curcas
- Elsbett Construction (1984) : Erprobung von Oel aus Purgiernüssen als Motorkraftstoff, für GTZ, FB 212
- FAO/CILSS 1977 : Tropical forage légumes, FAO plant production and protection, series N° 2, Rome
- 1982 : Développement des cultures fourragères et améliorantes en zone soudano-sahélienne  
Rapport N° 9
- 1983/1984 : Rapport N° 11
- 1984 : Petit manuel de vulgarisation de plantes fourragères et améliorantes en zone soudano-sahélienne
- Grouzis M. (1984 a) : Pâturages sahéliens au Nord du Burkina Faso : capacité de charge, production fréquentielle et dynamique de la qualité fourragère, Ouagadougou, ORD du Sahel
- Grouzis M. (1984 b) : Restauration des pâturages sahéliens : synthèse des travaux de reboisement dans la région de Markoye, Ouagadougou
- HEER, Ministère de l'Eau, Service Hydrologie (1986) : Etude hydrologique du bassin-versant de la rivière de Gouara
- Hermanns J. (1983/86) : Divers documents et plans de travail de la section "site model" (Guesselbodi) du projet PUSF (protection et utilisation des sols et forêts), Niamey, Niger
- IEMVT (1978) : Pâturages de l'ORD du Sahel et de la zone de délestage au nord-est de Fada N'Gourma, ORD du Sahel, Ouagadougou
- Reutenaer et Sisley J. P. (1948 N° 6/7) : Transestérification de l'huile de lin avec les huiles de colza, tournesol et pourghère

- Larochas L.  
(1948 N° 6/7) : La pourghère
- Martin G. et Mayeux A.  
(1984 N° 5) : La pourghère, un carburant possible
- PAC (Kaboré, Traoré, Trautmann, Groten)  
1984 a : L'espace agraire de Liki-Boukouma, étude de cas du village de Liki-Boukouma et du barrage de Boukouma, Ouagadougou
- PAC 1984 b : Sahel-Info N° 11, Ouagadougou
- PAC 1984 c : Projet intégré d'aménagement du bassin-versant de Boussouma, ORD de Kongoussi, Ouagadougou
- PAC 1984 d : Projet intégré aménagement Séguédin,  
Partie A : Zoungrana S.L. ORD Centre-Nord, Kaya : étude socio-économique  
Partie B : V. d. Leemput P. et Groten S. : étude de terrain et propositions pour un projet d'aménagement, Ouagadougou
- PAC (novembre 1985) Plan d'Opération du PAC pour la deuxième phase 1985 - 1988, Ouagadougou
- PAC, Tahirou Z. (stagiaire)  
1985 b : Jatropha curcas et Jatropha gossypifolia sous différentes conditions climatiques du Burkina Faso : cultures et exploitations, Ouagadougou
- PAC, Yoda Bakré (stagiaire)  
1985 c : Etude du bassin-versant de Gouara et propositions pour son aménagement, Ouagadougou
- Penning de Vries, F.. W. T. et Djiteye M. A.  
(1982) : La productivité des pâturages sahéliens
- PNLD/PAC (mars 1984) : Evaluation des essais anti-érosifs et cultures fourragères, Ouagadougou
- Rohrmoser K. (GTZ)  
(1981) : Kompedium für Feldversuche, Eschborn, R. F. A.
- Steiner K. (GTZ)  
(1985) : Cultures associées dans les petites exploitations agricoles en particulier en Afrique de l'Ouest
- Zonneveld I. S., Van Gils H. (ITC)  
(1982) : Vegetation and rangeland survey, lecture note, Enschede, Pays-Bas

APPENDICE 1 : Pluviométrie de la saison 1985 à Djibo (en mm)

Date	Ferme PAE	Station Service Elevage	Service Eaux et Forêts
2.4.85	2.0		
14.5.85	14.0		
9.6.85	4.5		7.8
22.6.85	15.0	10	7.0
26.6.85	1.6	tr	7.0
1.7.85	2.6	2.5	5.3
3.7.85	32.5	28.1	
11.7.85	16.9	20.4	
13.7.85	0.3		
16.7.85	1.4	1.5	
18.7.85	2.2	1.5	3.2
20.7.85	3.9	3.4	3.3
23.7.85	9.8	11.0	12.1
26.7.85	6.8	8.5	9.5
29.7.85	9.4	11.3	10.0
31.7.85	tr	tr	
3.8.85	2.7		
7.8.85	15.7	15.7	15.0
10.8.85	5.7	6.0	7.1
12.8.85	7.1	6.7	7.2
13.8.85	3.7	3.4	2.2
15.8.85	0.6		1.1
17.8.85	3.6	2.5	2.5
24.8.85	3.3	2.9	2.5
26.8.85	31.2	28.5	27.0
29.8.85	6.2	5.4	5.0
1.9.85	1.0	tr	
3.9.85	0.3	tr	
6.9.85	0.4	tr	
12.9.85	5.4	3.4	
18.9.85	1.4	tr	
25.9.85		1.5	
30.9.85		tr	

APPENDICE 2 : Mouvements des vents (en Km par jour) à Djibo, 1985

6 - 18 Heures			18 - 6 Heures		
Date	chantier	Ferme	chantier	Ferme	PAE
24.6.				94	
25.6.		115		75	
26.6.		142		82	
27.6.		95		95	
28.6.		55		67	
29.6.		120		88	
30.6.		97		150	
1.7.		194		165	
2.7.		85		59	
3.7.		80		136	
4.7.		94		61	
5.7.		108		102	
6.7.		70		140	
7.7.		108		143	
8.7.		73		83	
9.7.		114		129	
10.7.		90		173	
11.7.		166		187	
12.7.		70		78	
13.7.		70		100	
14.7.		81		112	
15.7.		150		174	
16.7.		170		120	
17.7.		29		70	
18.7.		60		68	
19.7.		73		150	
20.7.		157		37	
21.7.		40		46	
22.7.		61		56	
23.7.		108		49	
24.7.		60		31	
25.7.		105		63	
26.7.		93		50	
27.7.		63		70	
28.7.		75			
29.-31.7.					
1.8.					
2.8.	205.0		122.8		
3.8.	143.7		105.0		
4.8.	98.4		51.6		
5.8.	105.5		93.0		
6.8.	134.7.		131.5		
7.8.	206.7		220.8		
8.8.	73.3		40.0		
9.8.	-	en moyenne 212.4 Km/jour au chantier			
14.8.	408.1		152.0		
15.8.	103.2		81.5		
17.8.	164.7		113.8		
18.8.	142.5		96.9		
19.8.	94.0		66.9		
20.8.	69.3		73.1		

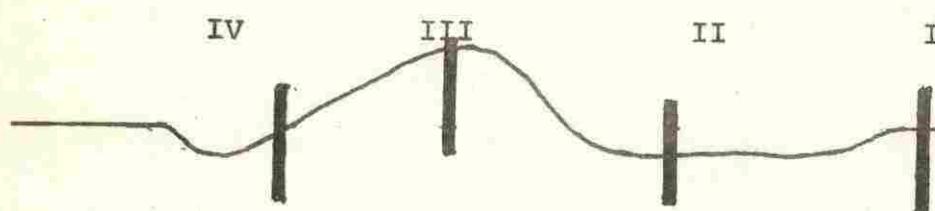
## 6 - 18 Heures

## 18 - 6 Heures

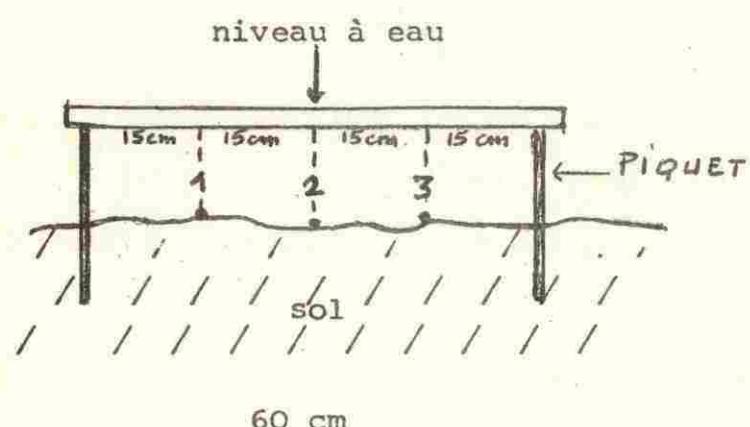
Date	chantier	Ferme	chantier	Ferme
		PAE		PAE
21.8.	178.8		91.6	
22.8.	108.9		161.2	
23.8.	217.3		156.2	
24.8.	145.5		92.3	
25.8.	115.3		80.8	
26.8.	130.1	62	29.8	14
27.8.	60.6	41	77.7	34
28.8.	173.7	91	132.3	79
29.8.	168.3	96	150.2	95
30.8.	126.7	75	75.5	45
31.8.	146.2	23	60.7	27
1.9.	114.1	79	65.8	42
2.9.	80.2	55	110.2	77
3.9.	137.5	61	71.0	34
4.9.	126.6	60	102.2	62
5.9.	135.4	89	126.4	61
6.9.	192.2	142	105.6	47
7.9.	130.7	106	102.0	55
8.9.	81.1	61	89.7	36
9.9.	149.9	89	198.2	120
10.9.	253.0	130	135.5	94
11.9.	111.8	81	104.2	62
12.9.	109.3	79	67.0	47
13.9.	133.0	70	108.7	67
14.9.	127.3	74	105.1	69
15.9.	104.2	68	105.8	50
16.9.	91.2	60	157.5	78
17.9.	171.8	78	70.1	27
18.9.	147.9	84	112.9	53
19.9.	104.5	67	84.5	45
20.9.	124.6	70	111.3	75
21.9.	106.0	65	103.9	66
22.9.	108.0	72	108.3	72
23.9.	138.2	98	201.4	103
24.9.	161.4	103	70.1	32
25.9.	98.3	64	99.7	39
26.9.	110.7	63	73.2	52
27.9.	110.4	80	91.0	65
28.9.	173.2		89.3	
29.9.	95.5		101.4	
30.9.	99.1		78.3	
1.10	99.2		77.1	
2.10	106.0		38.6	
3.10.	199.4		68.7	
4.10.	79.6		37.4	
5.10.	84.5		37.9	
6.10.	119.4		44.8	
7.10	124.1		34.2	
8.10	104.1		40.8	
9.10.	120.2		167.8	

### APPENDICE 3 : Méthodologie des mesures d'érosion

Dans l'intervalle compris entre deux diguettes (voir schéma), on a défini quatre positions sur chacune desquelles on a planté deux piquets de fer à égale hauteur grâce au niveau à eau (voir figure ci-dessous)

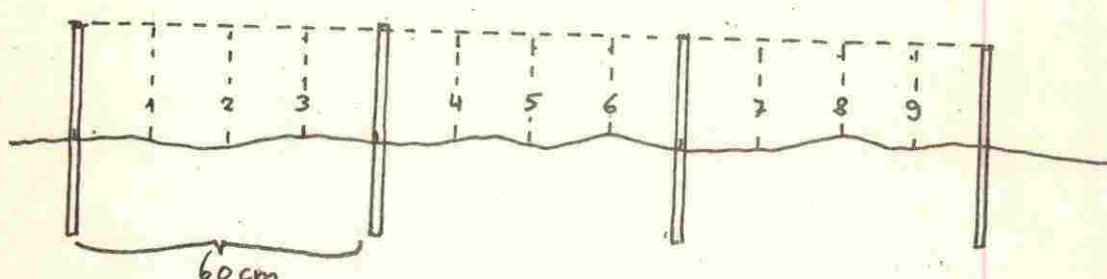


Afin de mesurer l'érosion, on a, sur chacune de ces positions, mesuré à trois endroits, la distance entre la base du niveau à eau et la surface du sol (voir figure ci-dessous)



Grâce au niveau à eau, on peut à chaque mesure se rendre compte si la position du piquet de fer servant de point de référence, s'est modifiée.

A l'extérieur du terrain d'expérimentation, on a planté au début du mois d'août, sur 24 stations différentes de micro-relief, 4 piquets sur une ligne puis on a effectué des relevés sur 9 positions pour obtenir des valeurs de référence de l'érosion sous des conditions "naturelles" sans diguette (voir figure ci-dessous).



APPENDICE 4 : Calendrier de l'installation du terrain d'expérimentation

- 03 - 05 juillet : Reconstruction des diguettes et construction des diguettes de protection ;
- 08 - 10 juillet : Relevés topographiques des secteurs à traiter
- 11 juillet : Installation des traitements 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- 12 juillet : Continuation de l'installation des traitements 2, 6, 12 et premier semis de mil
- 17 juillet : Plantation des boutures pour traitement 11 (Jatropha)
- 24 - 26 juillet : Installation des traitements 3, 4  
Re-semis des traitements 5 à 10 et re-semis du mil
- 29 juillet : Semis des traitements supplémentaires sur la deuxième et troisième diguette
- 08 août : Réparation des traitements 3 et 4
- 09 août : Semis du traitement 11 (Jatropha)
- 10 août : Deuxième relevé aux stations de mesure d'érosion
- 23 - 24 août : Sarclage du mil
- 02 - 03 octobre : troisième relevé aux stations de mesure d'érosion.

APPENDICE 5 : Evaluation des mesures d'érosion essai fixation diguettes,  
Djibo

Variable : Position III

10.08 - 2/3/10

valeurs excessives : 4

valeurs manquantes : 2 (soulignées)

valeurs remplacées : 6 (entre parenthèses)

Blocs	=WDH	COLONNES										$\Sigma$ Blocs
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 a	11 3   9 7   4 10   6 5   11 12   8 2	-2.67 +1.33 -1.33 -7.0 -2.0 (-5.99) -4.0 -10.33 -1.67 -5.67 -4.33 -8.0										-51.66
2 b	5 8   1 6   12 2   11 9   4 3   7 10	-5.55 -2.67 -11.67 -7.67 -7.33 -2.67 -1.0 -5.67 -26.67 +6.0 (-5.37) -7.67										-84.38
3 c	12 6   11 2   8 3   4 10   5 7   1 9	-4.0 -9.0 -4.67 -8.67 -13.0 +2.67 -2.0 -5.0 -1.0 -3.0 +0.67 -3.0										-50.00
4 d	4 9   5 10   7 1   12 2   11 8   3 6	-1.0 -5.0 +8.0 (-6.28) -2.33 -13.33 -6.67 -5.0 -5.33 -8.33 -8.0 -0.33										-53.50
5 e	7 10   8 12   9 11   3 1   6 2   5 4	-2.33 -10.0 -3.33 -2.33 -5.33 -2.33 -3.0 -8.0 -2.33 -8.67 -3.0 -8.33										-50.98
6 f	1 2   3 4   5 6   7 8   9 10   11 12	-9.33 (-6.25) -0.67 -16.67 -5.0 (-6.24) -5.33 -15.33 -6.67 -12.33 (-5.71) -7.33										-96.86
Colonnes	-50.91   -66.53   -62.88   -66.99   -79.67   -60.40   -387.38											

Sommes et moyennes des résultats par traitement

Traitem ent	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Essai
somme	-43.33	-31.26	-13.67	-56.67	-16.66	-29.57	-25.36	-41.65	-27.0	-47.17	-21.71	-33.33	-387.38
moyenne	-7.22	-5.21	-2.28	-9.44	-2.78	-4.93	-4.23	-6.94	-4.50	-7.86	-3.62	-5.55	-5.38

Tableau de variance

origine de variance	SC	DL	Variance	F	SC = 1740.30	F-tab P=5%	F-tab P=10%	F-tab P=1%
Essai	2048.16	71						
Traitement	646.21	11	58.746	5.871	1.98			
Blocs	520.68	5						
Colonnes	380.96	5						
Erreur de l'essai	500.31	50	10.006					

Erreur standard : 1.83 mm

Coefficient de variation 33.95 %

Differences significatives

pour P = 1 % 4.90

pour P = 5 % 3.68

pour P = 10 % 3.07

Remarque : les moyennes ont été calculées avec des valeurs remplacées

L'ORGANISATION ET LES RESSOURCES EN PERSONNEL

DU PAC

Responsable du PAC : WINCKLER Gunter

UNITE 1

- Organisation et administration
- Comptabilité
- Documentation
- Secrétariat
- Utilisation du micro-ordinateur (formation incluse)
- Infrastructure et matériel roulant

PERSONNEL

- Responsable de l'Unité 1  
ESSER-WINCKLER Helga
- Secrétaire : POLETTI V.
- AFIOU Céline
- Comptable : CRIDEL Inge
- Documentaliste : OUEDRAGO Jean-P.
- Chanteurs : TIENDREBECGO Adriën, OUEDRAGO Hamadé

UNITE 2

- Projets pilotes
- Expérimentations
- Tests
- Etudes
- Coopération avec services nationaux
- Coopération avec NGO
- Formation

PERSONNEL

- Responsable de l'Unité 2  
EGZR Helmut
- Aménagement du territoire : Karl-Heinz SCHMITT
- Planification : GROEN S.
- Production animale : ZONGO Paul
- Condition féminine : ESSER-WINCKLER Helga
- Représentant du PAC au Mali : UWE Lindena

UNITE 3

- Coopération avec CILSS
- Identification de nouveaux projets
- Coopération avec projets bilatéraux
- Suivi plans directeurs

PERSONNEL

- Responsable de l'Unité 3  
WINCKLER Gunter
- Conseiller CILSS : NN