

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES
ET DE L'ELEVAGE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE ZOOTECHNIQUE
FORESTIERE ET HYDROBIOLOGIQUE

DIVISION DE LA RECHERCHE FORESTIERE
ET HYDROBIOLOGIQUE

COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

**RAPPORT DE SYNTHESE DES PRODUCTIONS
FORESTIERES**

— RESULTATS DES CAMPAGNES 1984/1985

— PROGRAMMES DES CAMPAGNES 1986/1987

3^e session : Juillet 1986

04/02/16

COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

RAPPORT DE SYNTHESE DES PRODUCTIONS FORESTIERES

SESSION DE JUILLET 1986

AVANT PROPOS

Le présent rapport de synthèse de la Commission des Productions Forestières fait le point des documents discutés lors des commissions techniques spécialisées des productions forestières et hydrobiologiques tenues respectivement en 1985 du 25 au 27 Juin et en 1986 du 24 au 26 Juin.

Il traite, pour chaque unité de recherche forestière :

1°) - des programmes 1984 - 85 et 85 - 86

2°) - des résultats 1984 - 85 et 85 - 86

3°) - des propositions de programmes 1986-87 et 1987-88.

TABLE DES MATIERES

	Page
1. Station de Recherche sur les Plantations Forestières Irrigées ...	1
2. Station de Recherche sur la Biologie des Essences Autochtones....	24
3. Projet Inventaire des Ressources Terrestre	28
4. Centre de Technologie des Bois de Savane	38
5. Atelier-Papier	40
6. Recherche d'Accompagnement DRFH/OARS	41
7. Recherche d'Accompagnement DRFH/OAPF	51
8. Recherche d'Accompagnement DRFH/OPNBB	57
9. Recherche d'Accompagnement INRZFH/DNEF	67

ANNEXE.-

STATION DE RECHERCHE SUR LES PLANTATIONS
FORESTIERES ~~IRRIGUEES~~

- RESULTATS DE LA PHASE 2 (1981-1985)
- PROGRAMME DE LA PHASE 3 (1985-1988)

Avertissement

La présentation des résultats de recherche de la Station de Recherche sur les Plantations Forestières Irriguées n'est pas identique à celle des autres stations parce que nous avons voulu lui donner un caractère synoptique pour les raisons suivantes :

- le programme 1984-1985 est le prolongement du programme de la 2^e phase du projet qui a pris fin en 1985.
- la 2^e phase du projet couvre la période 1981-1985 et a été sanctionnée par un rapport technique final dont les résultats sont ici présentés.
- le programme 1986-1987 est une séquence de la 3^e phase du projet dont les premiers essais ont démarré en 1985 et c'est pourquoi il nous a paru opportun de présenter l'ensemble du programme de la 3^e phase (1986-1988).

.../..

I. RAPPORT FINAL PHASE II PROGRAMME 1981-1985

1.1. Introduction

1.1.1. Présentation du projet

Le projet a vu le jour en juillet 1974 (convention Mali-CRDI) puis il a été érigé en station de recherche par arrêté ministériel n°175/MDR du 22 janvier 1976. La station est située à environ 335 km au nord-est de Bamako entre 14 et 15° de latitude Nord, 6 et 7° de longitude ouest dans la région administrative de Ségou (Cercle de Niono, zone rizicole de N'Débougou, village ND 14) et dispose de 66,60 ha de terres irrigables reparties de part et d'autre d'un canal principal d'irrigation (canal ND 15) qui est tributaire du distributeur de N'Débougou alimenté lui aussi par le canal du Sahel.

- côté Est : Parcelles 5d, 6d et 7d (12 ha)
- côté Ouest : Parcelles 3 gl (12 ha), 4 gl (9 ha) et 5 g (6,6 ha)
- 3 ha au sud des parcelles pour les logements des agents.

La station est sise dans le bioclimat soudano-sahélien presqu'à la lisière du sahel avec 3 à 4 mois pluvieux environ 520 mm de hauteur moyenne annuelle de pluie. La température varie en moyenne entre 21,9° et 31,9°C. L'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle à 75% de probabilité varie entre 2637 mm au sud de Niono et 2769 mm au nord de Kogoni (cf. rapport pédologique n°007 1983 PIRT).

Sur le plan pédologique, les sols sont profonds avec des matériaux alluviaux argileux à limono-argileux, hydromorphes, lessivés à gley et /ou pseudogley à profondeur variable, à mauvais drainage, peu humifères, à profil souvent saturé d'eau lors des irrigations. La nappe phréatique oscille de plus de 150 cm (saison sèche : mai) à moins de 100 cm (période d'irrigation définitive des rizières : novembre). La végétation sur les terres marginales est à dominance de Callotropis procera (Ait) en bambara "Togo-Fogo", de Bauhinia rufescens (Lam) en bambara "gesemé" et de Leptadenia hastata (Pers) Decne en Bambara zone parmi lesquels sont disseminés des Acacia spp rabougris, Combretum micranthum et Guiera senegalensis sur sols sablonneux, Pterocarpus lucens en bambara "galayiri". Les canaux sont envahis par le typha (roseau de passion).

1.1.2. Objectifs de la phase II

Le but des études est de préciser les conditions permettant de satisfaire les besoins en bois des populations rurales de la zone par l'établissement d'un protocole de sylviculture irriguée sur les terres marginales.

Pour ce faire, trois objectifs ont été arrêtés à savoir :

- la sélection (par élimination) d'espèces forestières appropriées (exotiques ou locales) à croissance rapide et l'étude de leur comportement.
- la mise au point de techniques sylvicoles propres à ces espèces.
- la détermination de la rentabilité afin de recommander les méthodes les moins coûteuses et à rendement satisfaisant.

1.1.3. Programme phase II

Il comporte les volets suivants :

- la sélection d'espèces et provenances

Cet essai est une vérification des résultats antérieurs. La sélection en pépinière concerne 52 espèces dont les 25 meilleures feront l'objet de sélection en parcelle (essai d'élimination - essai de densité).

- techniques de plantation et d'irrigation
- détermination des dates optimales de semis, de plantation et d'apport d'eau (réslevés piézométriques et climatologiques) ;
- plantations villageoises

volet vulgarisation des techniques déjà acquises auprès des populations rurales ;

- études complémentaires (étude des sols de la zone, étude des rendements des espèces, mise en place d'une collection d'arbres, plantations linéaires le long des canaux d'irrigation).

1.2. Matériel-Méthodes-Résultats en pépinière

Les essais de pépinière ont constitué le premier stade de sélection. Les critères de choix sont le taux de germination, le taux de survie et la vigueur des plants. La méthode de plantation à la station prévoit la mise en place de plants jeunes élevés dans les germoirs, les sachets et les planches selon les substrats composés.

1.2.1. Matériel et méthodes

Le matériel de semis comprend les différents types de germoirs (gernoir rectangulaire, gernoir canari), les sachets de polyéthylène, les planches et les substrats.

1.2.2. Résultats en pépinière

1.2.2.1. Liste alphabétique et numérotage des espèces expérimentées de 1982 à 1985 (voir page 4).

1. <i>Acacia albida</i>		28. <i>Euc. camald.</i> Australie 12951
2. <i>Acacia aneura</i> S. 12791		29. " " " 12349
3. <i>Acacia auriculiformis</i> 13 191		30. " " 8298 X Niger
4. <i>Acacia manguin</i> S. 127992		31. " " 8411 X Niger
5. <i>Acacia nilotica</i> var <i>adansonii</i>		32. " " 8020 X Niger
6. <i>Acacia pendula</i> S. 10203		33. " " 12346
7. <i>Albizia lebeck</i>		34. <i>Euc. brassiana</i> 10976
8. <i>Anogeissus leiocarpus</i>		35. " <i>cloeziana</i> 12945
9. <i>Atriplex nummularia</i> 8487		36. " <i>citriodora</i> 12379
10. <i>Attalaya hemiglaaca</i> S. 7681		37. " " 25379
11. <i>Azadirachta indica</i>		38. " <i>creba</i> 11958
12. <i>Brachychiton populneum</i> S. 2059		39. " <i>melanophloia</i> 13158
13. <i>Callitris endlicherii</i> 9496		40. " <i>drepanophylla</i> 11412
14. <i>Casuarina cunninghamiana</i> 13127		41. " <i>tesselaris</i> 12967
15. <i>Casuarina cristata</i> S. 11411		42. " <i>tereticornis</i> 12965
16. " <i>decaïsseiana</i> 13201		43. <i>Geijera paniciflora</i> 12780
17. " <i>glaucha</i> 13141		44. <i>Gmelina arborea</i>
18. " <i>littoralis</i> S. 8222		45. <i>Khaya senegalensis</i>
19. <i>Casuarina luchmannii</i> S. 8383		46. <i>Leucaena leucocephala</i>
20. <i>Conocarpus lancifolius</i>		47. <i>Leucaena glauca</i>
21. <i>Dalbergia sissoo</i>		48. <i>Pittosporum phyliracides</i> 8966
22. <i>Eucalyptus alba</i> 12966		49. <i>Prosopis chilensis</i>
23. " <i>camaldulensis</i> Australie 12964		50. <i>Prosopis tamarugo</i>
24. " " 10929		51. <i>Sesbania aculeata</i>
25. " " X ND 14		52. <i>Sesbania grandifolia</i> 10605
26. " " 12181		53. <i>Terminalia manthaly</i> Niger
27. <i>Eucalyptus camald.</i> Australie 12963		

.../..

1.2.2.2. Classement des espèces en fonction des critères de choix

Les critères de choix en pépinière sont essentiellement le pourcentage de germination (ou de reprise après repiquage), le taux de survie et la vigueur des plants.

Le classement des espèces en fonction de ces critères est le suivant :

Critère I : Pourcentage de germination ou de reprise

- . classe 1 : très bon à excellent ($> 85\%$)
- . classe 2 : bon à très bon [$75 - 85\%$] []
- . classe 3 : Moyen à bon [$55 - 75\%$] []

Critère II : Pourcentage de survie en pépinière

- . classe 1 : très bon à excellent ($> 95\%$)
- . classe 2 : bon à très bon [$80 - 95\%$] []
- . classe 3 : Moyen à bon [$65 - 80\%$] []

N.B. : Pour une commodité d'écriture, les espèces expérimentées en pépinière sont classées et numérotées suivant la liste (122) ci-dessus.

Tableau 1 : Classement des espèces

Critères	Classes de critères	Spécies et provenances satisfaisantes.
I	(1) $> 85\%$	24-40-17-14-15-46-21 47- 1-45-11-52- 4-25
	[$75 - 85\%$] (2)	23-16- 7- 3- 2-44
	[$55 - 75\%$] (3)	34-51-53-49
II	$> 95\%$ (1)	24-17
	[$80 - 95\%$] (2)	23-14-15-46 47-11-52- 3-16- 7
	[$65 - 80\%$] (3)	1-44-34-42-45.

Commentaires : Les espèces satisfaisant aux critères de sélection en pépinière peuvent se classer en 3 groupes :

Groupe 1 : Espèces hautement satisfaisantes

Ce sont les espèces de l'intersection du critère I classe (1) et du critère II classes (1) et (2) ce sont donc des espèces à taux de germination ou de reprise supérieur ou égal à 85% et à taux de survie supérieur ou égal à 80%.

Groupe 2 : Espèces satisfaisantes

Ce sont les espèces de l'intersection du critère I classe (2) et du critère II classes (1) et (2) : espèces à pourcentage de germination ou de reprise compris entre 75 et 85% et à taux de survie supérieur ou égal à 80%.

Groupe 3 : Espèces moyennement satisfaisantes

Ce sont les espèces de l'intersection du critère I classe (3) et du critère II classe (3) : pourcentage de germination ou de reprise entre 55 et 75%, taux de survie entre 65 et 80%.

Les espèces retenues en pépinière suite aux choix basé sur les critères ci-dessus énoncés sont indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Espèces retenues en pépinière

Groupes	Espèces forestières - Provenances	Appréciations
Groupe 1	Eucalyptus camald. Australie X ND14	Excellent
	" " " 10929	
	Leucaena glauca	
	" Leucoccephala	
	Casuarina glauca	
	" Cunninghamiana	
	Carpobarkia cristata	
Groupe 2	Sesbania grandifolia	Très bon
	Azadirachta indica	
	Eucalyptus camald. Australie 12964	
	Gmelina arborea	
	Albizzia lebbeck	
Groupe 3	Acacia suriculiformis	Bon
	Cecropia decaisseiana	
	Khaya senegalensis	
	Muc. brasiliensis 40976	
	Euc. tereticornis 12965	
	Dalbergia sissoo	

1.3. Sélection en parcelle

1.3.1. Critères de choix :

Les bonnes espèces de reboisement sont celles qui sont faciles à produire en pépinière (plants forestiers de qualité) et offrant un pourcentage de survie assez élevé en parcelle nécessitant peu ou pas de regarnis et présentant une croissance satisfaisante.

Les critères de choix en parcelle comprennent :

- . le pourcentage de survie,
- . les accroissements (hauteur, diamètre) et
- . la forme du tronc.

- Critère I : Pourcentage de survie $> 70\%$
- Critère II: Accroissement annuel moyen en hauteur $> 1,5\text{m}/\text{an}$
- Critère III: " " en diamètre $> 1,5 \text{ cm}/\text{an}$
- Critère IV: Forme du tronc (fonction des usages attendus).

En effet, le choix des espèces satisfaisantes (toutes parcelles confondues) est fait à partir des espèces les meilleures retenues en pépinière ; elles sont au nombre de 17. Le tableau suivant rend compte du comportement de chaque espèce dans toutes les parcelles où elle a été expérimentée. Par ailleurs, pour qu'une espèce soit retenue, il faut qu'elle ait été testée dans au moins deux essais et qu'elle satisfasse aux critères de choix en parcelle pour au moins la moitié du nombre d'essais dont elle a fait l'objet.

.../...

Tableau n°3: Espèces satisfaisantes et retenues

Especes	Parcelles								Total
	P. 6-1	P. 76-2	P. 77-1	P. 77-2	P. 79-a	P. 80-1	P. 82-1	P. 83-1	
Gmelina arborea	0	0	1	1	1	1	1	1	4/6
Dalbergia sissoo	0	0	0	0	0	0	1	1	2/6
Euc. camald. ND14	1	1	1	1	1	1	1	1	5/5
Euc. " 10929	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Euc. " 12964	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Euc. brassiana	1	1	1	1	1	1	1	1	2/2
Acacia nilotica	0	1	1	0	0	0	0	0	3/5
Acacia auriculiformis	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Terminalia manthalay	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Albizzia lebeck	1	1	1	1	1	1	1	1	1/2
Acacia albida	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Euc. tereticornis	1	1	1	1	1	1	1	1	1/1
Khaya senegalensis	1	1	1	1	1	1	1	1	2/4
Euc. camald. Soudan	1	1	1	1	0	0	0	0	2/3
Azadirachta indica	0	1	1	1	1	0	0	0	1/4
Anogeissus leiocarpus	0	1	1	1	1	0	0	0	1/2
Leucaena glauca	1	1	1	1	1	0	0	0	2/4

0 : échec de l'espèce dans l'essai

- : espèce non plantée dans l'essai

1 : espèce plantée et réussie dans l'essai

1.3.2. Caractéristiques des espèces retenues

Eucalyptus camaldulensis d'Australie :

C'est l'espèce la plus performante de la station qu'il s'agisse des essais en pépinière, en parcelle que de ses multiples usages (perches, poteaux, lattes, bois de feu, pharmacopée).

L'Eucalyptus pousse aussi bien sur les sols lourds que sur les sols légers ; il supporte également les excès d'eau. Son rendement en volume est parmi les plus élevés. Ses rejets de souche (1ère génération) croissent mieux que les pieds mères. Toutes ces caractéristiques en font l'espèce de choix des populations rurales. L'Eucalyptus représente plus du tiers des plants distribués aux villageois.

Gmelina arborea :

Après l'Eucalyptus, c'est l'espèce qui s'adapte beaucoup aux conditions de la zone. Elle s'adapte aussi bien à la production en sachet qu'en planche. En parcelle l'espèce donne des résultats appréciables. Cependant le pourcentage de survie et surtout la croissance sont influencés par le degré de saturation hydrique des sols. Les plus grands accroissements sont constatés sur les sols légers filtrants.

Dans la zone, le Gmelina est surtout un arbre d'ombrage mais il est aussi utilisé comme bois de chauffe (qualité moyenne), bois de sciage, bois de menuiserie. Il faut toutefois le protéger des insectes xylophages. L'espèce rejette bien ; elle est sollicitée par les populations du fait de l'ombrage.

Khaya senegalensis (Caïlcédrat)

Malgré sa croissance assez lente au jeune âge, le caïlcédrat est l'une des espèces locales à production en bois élevée, assez facile à produire en pépinière. Ses nombreuses utilisations (menuiserie, ombrages, fourrage, pharmacopée et alignement) en font une espèce très appréciée des populations rurales. Il est assez tolérant vis-à-vis des sols mais ne supporte pas les sols saturés d'eau. Son appétibilité nécessite une protection contre les animaux au jeune âge.

.../..

Eucalyptus brassiana et Eucalyptus camaldulensis Soudan

Les propriétés et qualités de ces deux espèces sont légèrement inférieures à celles de l'Eucalyptus camaldulensis d'Australie.

Lors du séchage, il faut toutefois éviter une solution marquée, car la très grande évapotranspiration du tronc abattu provoque des fentes de dessication préjudiciables à la qualité des perches.

Acacia nilotica (Espèce naturelle du terrain)

Malgré ses bonnes caractéristiques (production facile, rendement satisfaisant, multiples usages : bois de feu et de charbon, confection de manche d'outils agricoles, fruits utilisés en tannerie, racines fixatrices d'azote...), l'espèce a été momentanément abandonnée du fait qu'elle attire les oiseaux granivores dans une zone où l'activité principale est la riziculture.

1.4. Contrôle des fluctuations de la nappe phréatique périodes d'irrigation

1.4.1. Contrôle de la nappe phréatique

A la suite des travaux de la phase I, il a été établi que les eaux souterraines et celles apportées par l'irrigation créaient des états d'asphyxie des plants et la destruction de la structure du sol. Le but de ce contrôle est donc de suivre les fluctuations de la nappe phréatique et les apports pluviaux afin de fixer les meilleurs moments d'apport d'eau aux plants.

Il a été donc installé dans toutes les parcelles d'essai un réseau de piézomètres. Ces piézomètres sont des tubes en matière plastique de 2 m de long ouverts aux deux bouts et enfouis dans des trous (faits à la tarière pédologique) de 1,50 m de profondeur. Les mesures se font à l'aide de perche graduée enfoncée jusqu'au fond du tube. Le niveau de la nappe est obtenu par différence entre la profondeur du piézomètre (1,50 m) et la hauteur de la partie mouillée. Les piézomètres sont numérotés et les mesures sont faites par piézomètre et par parcelle tous les dix jours. Le tableau ci-dessous donne la profondeur moyenne de la nappe dans les parcelles!

.../..

Tableau n°4 : Profondeur moyenne de la nappe dans les parcelles

Parcelles	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P.76-1	145,95	147,94	149,47	150	149,50	149	148,35	146,73	146,73	144,67	145,29	145,44	
P.76-2	132,96	135,80	138,82	144,79	141,52	141,57	142,30	139,63	130,90	120,70	117,96	122,98	
P.77-1	141,46	147,88	149,88	150	150	150	149,93	149,69	149,68	149,14	144,73	136,99	
P.79-2	132,88	146,50	150	150	150	150	150	150	150	147,00	141,25	138,10	
P.80-1	141,91	145,99	147,30	150	149,50	141,46	146,91	142,68	147,08	144,74	129,64	134,61	
P.82-1	62,72	85,00	89,88	94,55	101,88	96,94	96,72	99,72	91,11	70,55	74,44	71,00	
P.83-1	72,37	103,20	95,20	107,70	110,87	97,70	77,50	79,79	84,16	38,33	33,12	48,62	
T O T A L	119,60	130,33	131,50	135,29	136,18	132,38	130,15	128,27	128,52	116,44	112,34	113,92	
II.	33,2	23,7	24,9	21,9	19,2	22,4	27,9	27,8	26,6	41,1	39,6	35,0	

N.B. : Le premier chiffre du canneau est le profondeur moyenne de la nappe ; le deuxième est l'écart-type des observations.

Commentaires : Ce tableau fait apparaître que toutes parcelles comprises, la profondeur de la nappe varie peu (112 à 136 cm) et n'atteint pas 1,50 m. Mais en considérant les écart-types par mois pour le total et en formant une limite supérieure et inférieure, les fluctuations de la nappe seraient très grandes (de 72 à 152 cm pour les mois de hautes eaux et de 113 à 157 pour les périodes de crue).

En tout état de cause le tableau indique que l'eau souterraine se situerait au-dessus de 150 cm durant toute l'année et cela est valable pour toute la zone du projet.

Le surcreusement des puits réalisés lors des mesures antérieures étant un procédé inapproprié (apport d'eau dans les puits par ruissellement) il a donc été envisagé de creuser au moins

Il ressort en outre que les piézomètres ne permettent en fait qu'une connaissance du niveau supérieur de la nappe. La meilleure connaissance du niveau réel de la nappe consisterait à mettre en place un dispositif qui permettrait de suivre les fluctuations de la nappe durant toute l'année.

1.4.2. Périodes d'irrigation

Les caractéristiques pluviométriques influençant la nappe phréatique sont principalement l'intensité et la fréquence des pluies. Les hauteurs d'eau et les températures recueillies à la Station météorologique la plus proche et couvrant une période de 10 ans de 1974 à 1984 sont consignées dans le tableau n°5 :

Tableau n°5 : Rélevés de pluies et de températures de 1974-1984 :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D
H	0,10	0,20	5,5	7,43	41,06	64,81	123,16	184,64	52,87	25,79	5,47		9,00
Pluies	0,30	0,57	0,85	9,30	26,00	24,54	59,02	43,50	31,59	29,40	1,83		9,00
Températ °C.	21,96	24,58	27,74	31,05	31,90	30,92	27,55	27,57	27,19	28,44	25,33		22,49
	1,7	1,52	0,73	0,89	0,64	0,57	2,65	0,60	2,26	0,61	0,9		0,61

De ce tableau, il ressort que la période humide correspond aux mois de Juillet et Août (60% des précipitations annuelles). Les températures les plus fortes sont observées aux mois de Mars, Avril et Mai (31°C) avec deux périodes modérées (l'une de décembre à février et l'autre de juillet à Août). L'apport d'eau par la pluie est donc très faible avec des évaporations très fortes. Les pluies ont donc très peu d'action sur les eaux souterraines. Selon le calendrier agricoles et suivant les hauteurs de la nappe, les moments d'irrigation peuvent être fixés comme suit :

- octobre à juin (période de hauteur maximale de la nappe phréatique)
pas d'irrigation
- Avril à juin (période de baisse maximale de la nappe correspondant à la période chaude de la saison sèche) : grande irrigation une fois par mois.
- Février à Mars : légères irrigations
- Juin-Juillet : préirrigation.

1.5. Plantations villageoises

Dans l'ensemble, les plantations ont très bien démarré (pourcentage de reprise moyen 73%) mais le pourcentage de survie a chuté pour devenir nul en saison sèche (période morte du calendrier agricole). Plusieurs raisons expliquent cette situation :

1°) - Après l'arrêt des entretiens des potagers et celui des irrigations des rizières, les jeunes plants ne bénéficient plus d'eau.

2°) - Le surpâturage

3°) - La méfiance et la réticence des paysans (craintes de contravention, colonisation des extensions possibles de leurs potagers, oiseaux, notion de propriété des terres...).

De toutes ces causes, les animaux constituent un handicap sérieux à la réussite de plantations forestières à grande échelle. Ainsi toute action forestière ne peut réussir sans la mise sur pied de moyens permettant de les éviter au moins pendant les deux premières années. Le problème d'arrosage d'appoint est aussi important car les jeunes plants souffrent de la crise d'eau à l'arrêt des irrigations des rizières.

En effet, compte tenu de la présence d'oiseaux granivores, la vulgarisation a porté surtout sur les espèces forestières abritant peu ou pas d'oiseaux ; ce sont : Eucalyptus, Gmelina arborea. D'une manière générale, il s'est avéré que la présence de ces oiseaux n'est pas liée à celle des arbres mais surtout à la disponibilité de l'eau et de la nourriture.

Par ailleurs, des actions individuelles de plantations de petits massifs forestiers ont été enrégistrées dans les villages environnants (Zantou, ND14 et ND11). Il apparaît que les plantations forestières ne sont pas rebutées par les ruraux mais c'est le mode d'installation qui ne leur convient pas. Ils semblent préférer la propriété privée de gestion des plantations à la collective.

.../...

Enfin, grâce à l'action combinée des autorités politiques du service forestier et surtout des ^smasses media (radio, journaux) les paysans prennent de plus en plus conscience du rôle de l'arbre dans l'écosystème et dans la lutte contre la désertification.

1.6. Etude des sols

Cette étude qui devrait être préliminaire aux recherches n'a été faite qu'en deuxième phase du projet après l'implantation d'un bon nombre de parcelles d'essais.

L'analyse pédologique a été réalisée par le Projet Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT). Dans l'ensemble, les sols de la Station sont profonds (plus de 150 cm) plus ou moins fortement lessivés, hydromorphes et tantôt à tendance vertique.

Trois unités cartographiques ont été délimitées avec dix sous-unités :

Unité I : Sols à caractères hydromorphes moins intenses avec un horizon à pseudogley. Le matériau est de type "Loam". Selon la profondeur d'apparition des pseudogley on distingue deux sous-unités : Ia (P.77-1, P.79-1) et Ib (P.80-1).

Unité II : Sols hydromorphes à pseudogley ou gley. Selon le degré d'hydromorphie et les signes d'halomorphie on distingue 5 sous-unités : IIa (P.80-1, P.77-2) ; IIb (P. 82-1) ; IIc (P.82-1) ; IID (P.82-I) et IIe (P.77-2, P.76-1).

Unité III : Sols à forte teneur en sels solubles (sodium et calcium). L'Unité comporte selon le degré d'halomorphie, d'hydromorphie, de redistribution de Ca et selon le degré d'apparition des caractères vertiques trois sous-unités : IIIa (P.77-2, P.76-1), IIIb (P.76-1) et IIIc (P.76-1; P.77-1 et P.80-1).

1.7. Etude des rendements en volume

Cette étude permettra non seulement d'avoir une idée de la production des espèces mais aussi d'établir les types de sol sur lesquels peuvent bien croître ces espèces afin d'orienter les essais futurs. Les calculs de production portent sur les espèces retenues.

A partir des observations annuelles faites sur les échantillons mesurés, on a calculé la moyenne et la variance des diamètres par placette. Ensuite le diamètre de l'arbre de surface terrière moyen est calculé à partir de la formule $\bar{d}_g = \sqrt{d^2 + 6l}$ avec :

\bar{d}_g = diamètre moyen

l = variance

d = diamètre à 1,30 m.

Sur le terrain, on recherche l'arbre dont le diamètre correspond à la valeur de \bar{d}_g par placeau. Cet arbre est abattu à rez-de-terre, cubé jusqu'à la découpe 3 cm de diamètre (tige + branches).

L'accroissement annuel moyen de l'espèce est obtenu de la façon suivante :

$\Delta AAM = \frac{\text{Accroissement total}}{(\text{m}^3/\text{ha}/\text{an})}$ avec

Age de l'espèce

(m^3/ha)

Accroissement total/ = nombre d'arbres / l'hectare X le volume de l'arbre moyen.

Les résultats/parcelle sont les suivants :

Parcelle 76-1: dans cette parcelle il faut surtout noter que :

. le Khaya senegalensis croît bien sur les sols de type IIIa et se développe peu sur le type IIIc.

. l'Eucalyptus camald. d'Australie se développe très bien sur le type IIIc et supporte les sols de type IIIb.

. le Gmelina arborea supporte peu les conditions de la parcelle.

Parcelle 77-1

On note toutefois que :

Le Gmelina arborea se trouve dans les meilleures conditions de croissance (faible écartement entre les volumes des placettes).

le *Leucaena glauca* se développe mieux sur le type Ia que le type Ib.
le *Khaya senegalensis* est assez moyen dans l'essai avec de fortes variations entre les types de sol;

l'*Eucalyptus* du Soudan souffre de mortalité bien qu'ayant une croissance satisfaisante.

Il ressort de cette étude volumétrique que les accroissements en volume sont très variables et dépendent de la nature du sol, du mode et de la qualité d'eau d'irrigation. Les facteurs du sol influençant la croissance sont entre autre :

- la disponibilité en éléments nutritifs assimilables
- la perméabilité dépendant de la proportion des principaux éléments constitutifs (sable, argile, limon).

Les conditions préférentielles des espèces sont les suivantes :

Gmelina arborea : l'espèce préfère les sols légers profonds avec une bonne proportion d'humus (P.77-1 type de sol I) craint les eaux stagnantes (P.76-1) ; végète sur sol lourd en état de saturation (P.76-1 type III ; P.82-1 type II).

Eucalyptus camaldulensis : C'est l'une des espèces bien adoptées aux conditions de la zone du projet. Elle pousse aussi bien sur sols lourds à faible taux d'humus que sur sols légers à grande proportion de sable ; elle est presque indifférente aux quantités d'eau apportées et supporte les sols salés.

Leucaena glauca : Malgré le peu d'essais réalisés avec cette espèce, on peut toutefois avancer que l'espèce préfère les sols légers, profonds avec une bonne proportion d'humus. L'irrigation devrait être légère et fréquente permettant une humidité sans excès.

Khaya senegalensis : L'espèce préfère les sols où l'infiltration est assez bonne et craint les sols saturés.

- 17 -

1.8. Conclusions Générales :

Malgré les contraintes qui ont presque toujours accompagné les essais des phases I et II de la station de Recherche sur les Plantations Forestières Tropicaines, un ensemble de résultats appréciables ont été obtenus.

Les principales contraintes concernent l'analyse du sol, la fluctuation de la nappe phréatique, et la réalisation des essais sans répétition de blocs. Malgré tout, plusieurs résultats satisfaisants ont été obtenus:

1°) - Sélection d'espèces et provenances

- En pépinière et dans certains de sélections ont déterminé 18 espèces et provenances (sur 70) satisfaisant aux tests de sélection. En outre, les tests de substrata semblent indiquer que le meilleur milieu de culture est le mélange 1/3 sable, 1/3 de terre et 1/3 de sol forestier.

- La sélection en parcelle basée sur le taux de survie, la croissance et la forme des sujets a été faite par approche objective axée sur la codification chiffrée des critères.

Les résultats en pépinière et en parcelles ont permis le choix des espèces suivantes :

Eucalyptus camaldulensis d'Australie, Gmelina arborea, Leucaena glauca,
Khaya senegalensis, Eucalyptus brassiana, Eucalyptus camaldulensis Soudan,
Ficus nilotica. Cette liste n'est pas exhaustive car il existe dans les jeunes parcelles de nouvelles espèces très prometteuses qui ne sont pas pour le moment retenues.

.../..

2°) - Périodes d'irrigation :

Les irrigations forestières doivent donc démarrer en février (légères irrigations), s'intensifier d'Avril à Juin (grandes irrigations une fois par mois) et s'atténuer progressivement pour s'arrêter à partir d'Octobre.

3°) - Plantations villageoises

Il ressort des différentes plantations faites au cours de la deuxième phase que le handicap majeur aux essais villageois est la présence d'animaux. Pour réussir, ces plantations doivent donc être rigoureusement surveillées.

4°) - Etude des rendements en volume

L'évaluation de la production des espèces retenues par le cubage des arbres moyens a donné des résultats encourageants :

Leucaena glauca :	13,808	±	7,36 m ³ /ha/an
Gmelina arborea :	16,736	±	9,46 m ³ /ha/an
Khaya senegalensis:	17,179	±	0,97 m ³ /ha/an
Euc.camaldulensis	21,884	±	2,28 " "
Euc. canad. Australie	24,621	±	6,55 m ³ /ha/an

Bien que surestimés (du fait qu'ils sont basés sur le cubage d'un arbre par échantillon) ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par le CTFT au Niger (20-25 m³/ha/an).

5°) - Information sur la faculté de rejet des souches

Suite aux coupes à blanc-étoc réalisées sur toutes les espèces, la faculté de reproduction des sujets par taillis a été constatée. A cet effet, les essais futurs seront orientés sur le nombre de tiges à laisser par souche et les meilleures rotations par espèce.

.../...

PROJET PLANTATIONS EN ZONE IRRIGUÉE
PHASE III DOSSIER 3-P-85-0024

INTRODUCTION : Si les phases antérieures ont permis la maîtrise des techniques de pépinière et la connaissance des espèces les mieux adaptées de la zone du projet, la phase III (1985-1988) sera consacrée à la mise au point des meilleures techniques de gestion des reboisements par l'établissement de règles simples de sylviculture et par l'étude de la production des espèces.

OBJECTIFS : Les objectifs spécifiques se résument à :

- a) Mettre au point les techniques de plantations les mieux adaptées aux espèces retenues et aux différents sols ;
- b) Mettre au point des techniques sylvicoles simples en vue d'une gestion optimale des reboisements ;
- c) Etudier sur le plan quantitatif et qualitatif l'évolution de la production des espèces retenues en vue de fixer les normes d'exploitations ;
- d) Vulgariser auprès des villageois des plantations de démonstration avec la participation effective des villageois et le concours des autorités politiques et administratives.

I. TECHNIQUES DE PLANTATIONS

1.1. Dates de plantation - But : Déterminer les meilleurs moments de plantation. L'essai sera réalisé avec 3 espèces (Gmelina, Eucalyptus, Leucaena) et 3 dates seront testées : Début saison de pluie (Mi-Juillet)
Milieu saison de pluie (Mi-Août)
Fin saison de pluie (irrigation) Septembre.

1.2. Technique de préparation du sol : But : Déterminer les meilleures dimensions de trous de plantations. Essai réalisé avec une espèce : Eucalyptus et 3 dimensions de trous :

40 X 40 X 40 cm

60 X 60 X 60 cm

20 X 20 X 30 cm.

1.3. Entretien manuel : But : Préciser l'impact des entretiens sur la survie et la croissance des espèces.

Espèces : Eucalyptus, Gmelina, Leucaena

Traitements : 2 entretiens/an pendant 2 ans
1 entretien/ an pendant 2 ans
0 entretien.

II. TECHNIQUES SYLVICOLES

2.1. Age de la 1ère coupe : But : Détermination sur la base des usages les dates de coupe de la futaie.

Essai à réaliser avec 3 espèces (Eucalyptus Gmelina Leucaena)

Traitements : Exploitation à 4 ans
Exploitation à 6 ans
Exploitation à 8 ans.

2.2. Rotation ou périodicité de coupe de taillis - But : Déterminer les rotations de coupe du taillis. Mêmes espèces que l'essai précédent.

Traitements : conserver 1,3 et tous les brins par souche.
Exploitation à 2,3 et 4 ans.

2.3. Période de coupe : But : Fixer les meilleurs moments de coupe

Réaliser avec 1 espèce : Eucalyptus

Traitements : coupe en Janvier, Mai, Août et Octobre.

III. ETUDE DE LA PRODUCTION

Un programme de coupes sera établi sur 3 ans en vue de déterminer par espèce :

- la production totale en tonne à un âge donné
- la production annuelle à l'ha
- la production annuelle en bois de feu en stère/ha
- l'importance relative de la production de perches et de bois de feu par espèce.

IV. VULGARISATION

- Faire des plantations de démonstration d'entretien de gestion
- Former sur place des jeunes ruraux aux techniques de plantations.

Activités campagne 85-86 Phase III

Durant ladite campagne, les essais ci-dessous ont été assis. Il s'agit de :

1^o) Etude du taillis (périodicité ou rotation des coupes).

Réalisé avec trois espèces (*Eucalyptus*, *Gmelina arborea*, *Leucaena glauca*), l'essai consiste à fixer le nombre de brins à conserver par cepée et à déterminer la rotation ou la périodicité des coupes.

Résultats :

A un an d'âge, l'*Eucalyptus camaldulensis* rejette vigoureusement et ses rejets présentent un meilleur aspect sur le plan croissance en hauteur par rapport aux deux autres espèces. D'une manière générale, plus de 90% de souches ont rejété.

2^o) Taille des stumps à la plantation

L'objectif est de déterminer les meilleures dimensions des stumps lors de la plantation d'*Eucalyptus camaldulensis Australie X ND14*. L'essai comporte 4 traitements correspondant aux dimensions des stumps (0,25 m-0,50 m -1,00 m et le plant entier c'est-à-dire le témoin de 1,20-1,40 m).

Résultats :

Bien que l'analyse statistique ne montre aucune différence appréciable entre les hauteurs moyennes au seuil de 5%, on remarque cependant que les stumps de 0,25 m et de 0,50m donnent une meilleure croissance en hauteur par rapport au témoin.

3^o) Essai de dimensions des trous de plantations

Cet essai consiste à étudier l'effet des trous de plantation sur la croissance en hauteur d'*Eucalyptus camaldulensis Australie XND 14*. Il a été installé sur les sols du types I avec 3 traitements correspondant aux dimensions des trous (40 X 40 X 40 cm ; 60 X 60 X 60 cm ; 20 X 20 X 30 cm).

.../..

Résultats :

La comparaison des moyennes par le calcul statistique de "t" n'a pas prouvé de différence significative au seuil de 5% ; il en est de même pour l'analyse statistique. À l'âge d'un an, l'essai indique une supériorité des plants mis dans les trous de grande dimension.

4°) - Essai d'adaptation de trois espèces aux trois types de sol

Le but de l'essai est de déterminer les meilleurs sols de culture des espèces forestières (*Eucalyptus camaldulensis*, *Gmelina arborea*, *Leucaena glauca*).

Résultats :

Hormis le Leuaena, l'analyse de variance a révélé une non signification au seuil de 5% entre les traitements chez les deux autres espèces.

5°) - Essais relatifs aux déterminations des cœfficients de forme et d'empilage

L'expérience avait pour but la détermination de cœfficients applicables aux espèces (*Leucaena glauca*, *Gmelina arborea*, *Eucalyptus camaldulensis*) en tenant compte de l'âge.

Résultats : Les calculs ont montré des variations très importantes pour une même espèce, lesquelles semblent tributaires des modes d'irrigation différents, de l'hétérogénéité pédologique et topographique des parcelles et du patrimoine génétique des provenances.

6°) Conclusions générales :

Suite aux résultats encourageants obtenus lors des phases I et II, les programmes ont été orientés vers la sylviculture des espèces.

En effet, il se dégage de l'étude du taillis que les espèces testées rejettent bien et les brins présentent une bonne croissance en hauteur (plus de 2,20 m à un an). De même la mortalité des souches est très faible pour cette première génération soit 6,77%.

••/•

Quant aux essais de stumps et de dimensions des trous, il ressort que :

- + les stumps de petites dimensions présentent de très bons taux de survie et les meilleures croissances.
- + les grands trous de plantation favorisent le développement des plantules.

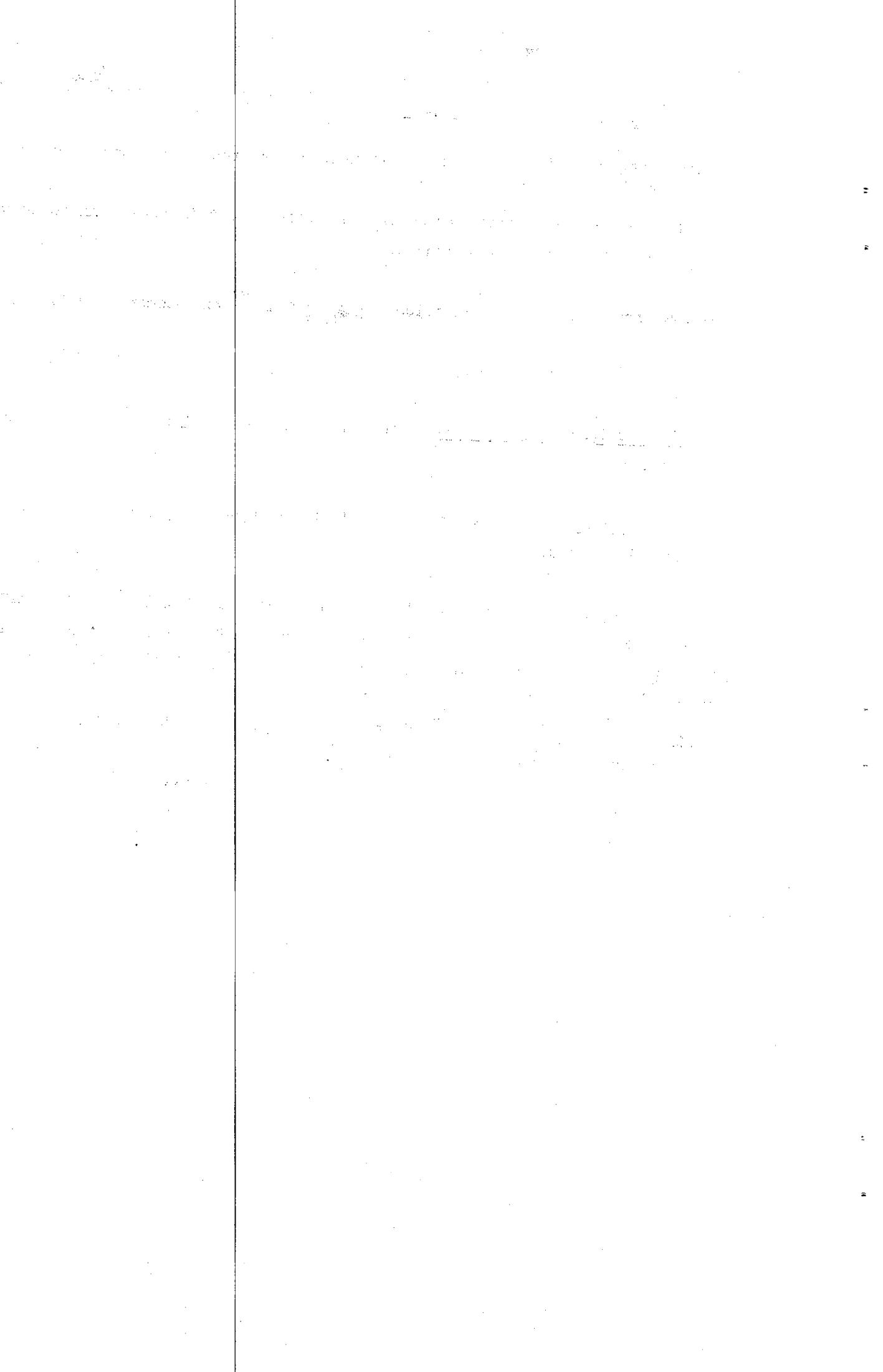
L'Essai d'adaptation indique :

- + l'Eucalyptus et le Gmelina sont pour le moment indifférents aux divers sols.
- + le Leucaena semble préférer les sols halomorphe et hydromorphe sans stagnation d'eau.

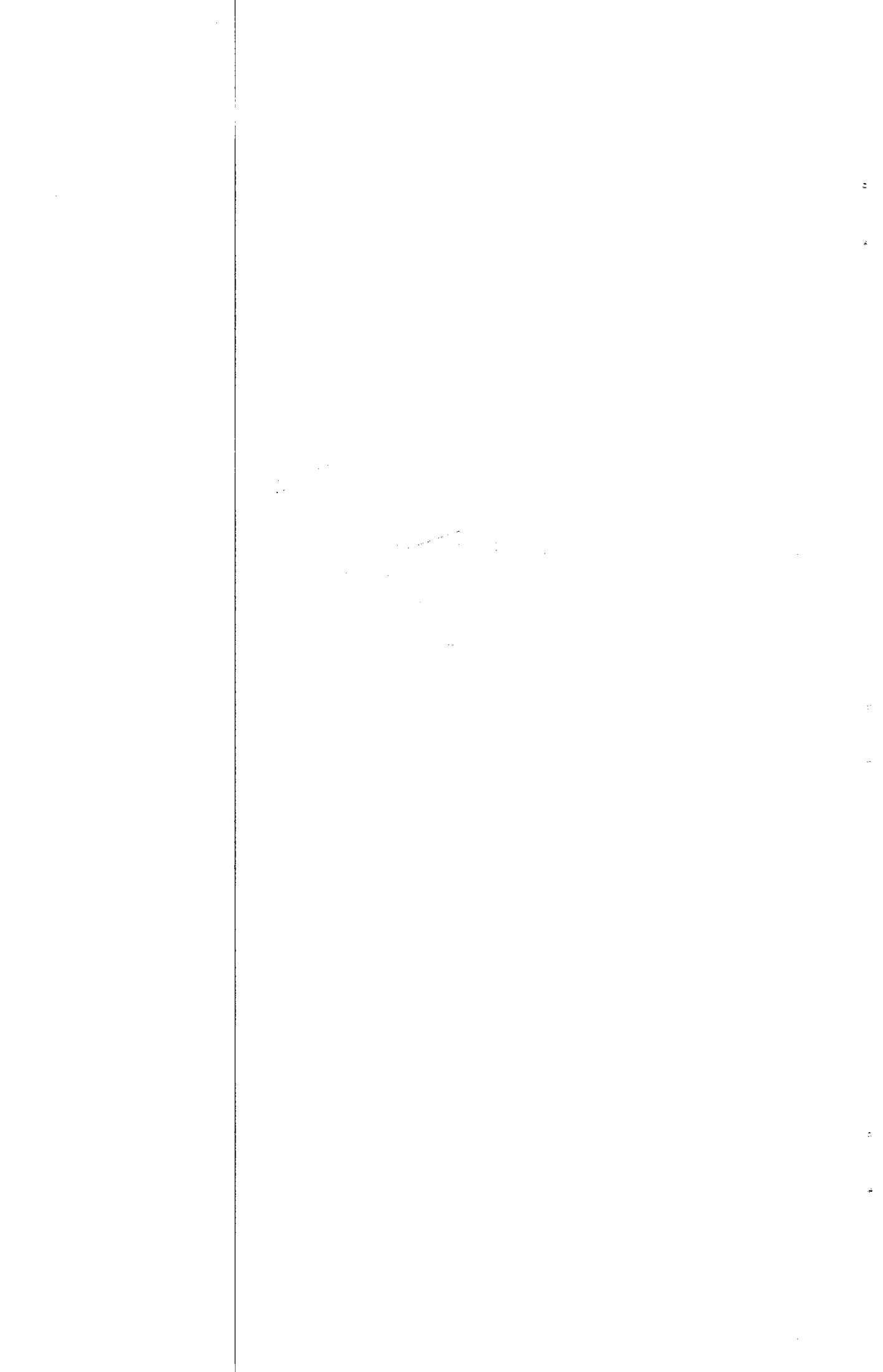
Pour ce qui concerne la détermination des coefficients, les conditions très hétérogènes de la station n'ont pas permis la production de coefficients applicables aux espèces en tenant compte uniquement de l'espèce et de l'âge.

N B : Le dispositif statistique adopté dans le cadre des différents essais est du type Blocs complets randomisés.

.../..



STATION DE RECHERCHE SUR LA
BIOLOGIE DES ESSENCES
AUTOCHTONES



1. RAPPEL DU PROGRAMME 1984-1985

Le programme de la Station de Recherche sur la Biologie des Essences Autochtones (SRBEA) est exclusivement le projet "Arbres Autochtones" financé début 1985 par le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI). Il couvre une période de trois (3) ans ; ses objectifs principaux sont :

- une meilleure connaissance des techniques de production en pépinière des essences forestières locales
- la détermination du comportement des plants en pépinière
- la détermination des méthodes adéquates de transplantation en station et hors station.

Pour ce faire, les études porteront sur :

- a) l'écologie des essences autochtones économiquement viables
- b) les possibilités de reproduction en pépinière des différentes espèces
- c) les méthodes sylvicoles convenables aux différentes espèces.

La première phase du projet s'est donc intéressée particulièrement :

- au choix des essences locales à promouvoir
- à l'immatriculation des peuplements semenciers
- à la localisation des arbres porte-graines et organisation des récoltes
- à l'étude phénologique des espèces retenues.

2. RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1984-85

Les résultats qui seront présentés ici, de par la nature des travaux consiste à rappeler les activités réalisées étant donné qu'aucun test n'a encore été mené en station ou hors station ; les recherches proprement dites commenceront à la deuxième année du projet c'est à dire en 1986.

.../...

2.1. Choix des essences

Les essences à promouvoir ont été choisies en raison de leur valeur agro-sylvo-pastoral et de leur utilité. Il s'agit de :

Vitellaria paradoxa	karité
Parkia biglobosa	néré
Pterocarpus erinaceus	guénou
Isoberlinia doka	sô
Afzelia africana	lingué
Dichrostachys glomerata	guiliki
Combretum glutinosum	tiangara

2.2. Immatriculation des peuplements semenciers

L'aire d'intervention du projet couvre trois zones écologiques, à savoir la zone semi-aride (550 mm à 750 mm), la zone sub-humide (750 mm à 1150 mm) et la zone humide (1150 mm à 1400 mm). Les travaux d'immatriculation ont jusqu'ici porté sur deux régions physographiques : le plateau de Koutiala et le haut Bani-Niger. Les peuplements de semenciers se situent dans les régions écologiques ci-après :

- le plateau de Koutiala semi-aride
- le plateau de Koutiala sub-humide
- le plateau de Koutiala humide
- le haut Bani-Niger sub-humide
- le haut Bani-Niger humide.

Le tableau 1 donne la localisation et partant les provenances des parcelles semencières.

Tableau 1 : Localisation, taille et affectation des parcelles semencières.

Provenances	Cercles	Localité	Superficie en ha	Affectation
Plateau de Koutiala	B L A	Khemeny Nord	2	Parcelle semencière de Vitellaria paradoxa
Semi-aride		Khemeny Sud	8	Parcelle semencière de Vitellaria paradoxa et Parkia biglobosa
Plateau de Koutiala	KOUTIALA	Konsegue-la Nord	7	Parcelle semencière de Vitellaria paradoxa et Parkia biglobosa
Sub-humide		Konsegue-la Sud	2	Parcelle semencière de Parkia biglobosa
Koutiala		Massabala		Individus isolés d'Afzelia africana
		Koutiala-Ville	5	Parcelle semencière de Pterocarpus erinaceus
		Forêt Classée	2	" semencière de Combretum glutinosum
		de Zanga-sso	0,30	Parcelle semencière de Dichrostachys glomerata
		Diona	10	Parcelle semencière d'Isoberlinia doka
Plateau de Koutiala		Forêt Classée de Zamblara	4	Parcelle semencière d'Afzelia africana
			2	Parcelle semencière d'Isoberlinia doka
			-	Individus isolés de Pterocarpus erinaceus
Humide	SIKASSO		0,30	Parcelle semencière de Dichrostachys glomerata
		Forêt Classée	2,00	Parcelle semencière de Combretum glutinosum et Pterocarpus erinaceus
		Farako		Parcelle semencière de Vitellaria paradoxa
		Zamblara	1,5	"
			1	Parcelle semencière de Parkia biglobosa
		Kissiri-koro	0,20	Parcelle semencière de Dichrostachys glomerata
		Bougoula-Hameau	0,20	Parcelle semencière de Pterocarpus erinaceus
HAUT BANI NIGER HUMIDE	KADIOLO	Forêt classée de Kambergue	2,00	Parcelle semencière d'Isoberlinia doka
			20	Parcelle semencière de Pterocarpus erinaceus et Combretum glutinosum
		POUROU	3,5	Parcelle semencière de Vitellaria paradoxa et
			0,5	Parcelle semencière de Dichrostachys glomerata
		LOULOUNI	3,00	Parcelle semencière d'Afzelia africana

2.3. Arbres porte-graines et récoltes

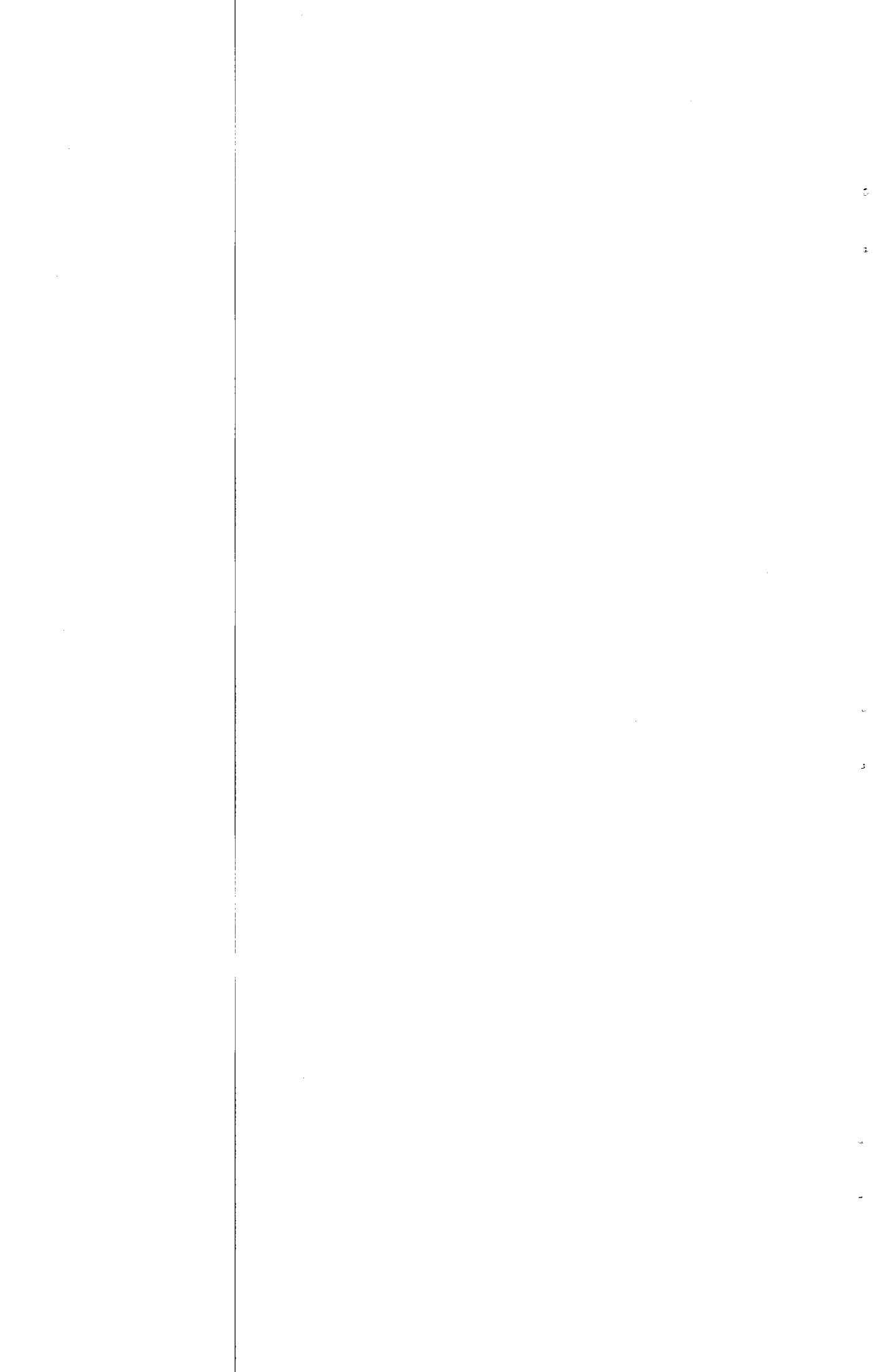
A l'intérieur de chaque parcelle, des arbres porte-graines ont été identifiés sur la base de critères retenus et ont fait l'objet de mesures dendrométriques systématiques.

Des récoltes ont été effectuées pour certaines espèces (tableau 2) et se poursuivront à partir des informations sur l'Etat phénologique de chaque espèce. Des fiches ont été préparées à cet effet et déposées dans les postes forestiers les plus proches des parcelles semencières.

Tableau 2 : Espèces et Provenances où des graines ont été récoltées.

E s p è c e s	Provenances
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Plateau de Koutiala Sub-Humide
	Plateau de Koutiala Humide
	Haut Bani-Niger Humide
<i>Parkia biglobosa</i>	Plateau de Koutiala semi-aride
	Plateau de Koutiala sub-humide
	Plateau de Koutiala Humide
<i>Isoberlinia doka</i>	Haut Bani Niger Humide
	Plateau de Koutiala Humide
	Haut Bani Niger Humide
<i>Dichrostachys glomerata</i>	Plateau de Koutiala Sub-Humide
	Plateau de Koutiala Humide
	Haut Bani Niger Humide
<i>Combretum glutinosum</i>	Haut Bani-Niger Humide

PROPOSITION DE PROGRAMME POUR LES
CAMPAGNES 1986-1987 et 1987-1988.



Le Programme de la campagne 1986-1987 comporte :

- la poursuite de l'immatriculation des peuplements de semenciers et la localisation des arbres porte-graines ;
- les travaux d'entretien des parcelles semencières ;
- l'étude phénologique et l'organisation de la récolte ;
- les essais de conservation des semences ;
- les essais de germination et comportement des plants en pépinière.

1. Immatriculation des peuplements de semenciers et localisation des arbres porte-graines.

Cette activité doit être menée à trois (3) niveaux :

- Plateau de Koutiala semi-aride : Il s'agit d'immatriculer au niveau de cette provenance des parcelles semencières de Dichrostachys glomerata, Combretum glutinosum, Afzelia africana, Pterocarpus erinaceus et Isoberlinia doka.
- Haut Bani-Niger Subhumide : Toutes les essences retenues sont à immatriculer dans cette provenance.
- Plateau Mandingue : Cette provenance concerne toutes les essences à promouvoir.

La méthodologie reste la même.

2. Etude phénologique et organisation de la récolte

Cette activité se déroulera pendant toute la durée du projet.

.../...

3. Essais de conservation des graines

3.1. But : Le but des essais de conservation est de définir la méthode apte à garantir l'énergie germinative le plus longtemps possible pour chaque espèce. La nécessité de la conservation des graines découle des fluctuations de la fructification d'une année à l'autre.

3.2. Techniques de conservation à utiliser

Les techniques de conservation diffèrent selon les essences. Trois modes de conservations sont à tester :

- Conservation en milieu aquatique : Ce mode est à utiliser uniquement pour le cas de Vitellaria paradoxa.

- Conservation à basses température (Utilisation de congélateur) : C'est le cas des graines ^{supportant} ne pas la forte déshydratation. Les espèces concernées sont Vitellaria paradoxa, Isoberlinia doka.

- Conservation dans des bocaux hermétiquement fermés :

Les graines traitées aux insecticides sont placées dans des bocaux en verre avec fermeture hermétique. Ces bocaux sont placés dans une "chambre froide". Les essences devant être conservées par cette technique sont : Afzelia africana, Combretum glutinosum, Dichrostachys glomerata, Parkia biglobosa et Pterocarpus erinaceus.

D'une manière générale, cette méthode de conservation intéresse toutes les graines sèches.

Remarque : Après la récolte, les graines sont traitées aux insecticides avant conservation. L'insecticide utilisé de nos jours est le lindane.

La conservation des semences au niveau de la Station est faite avec un triple objectif :

- préserver les graines dans des conditions qui garantissent le mieux l'énergie germinative pendant l'intervalle de temps qui sépare la récolte du semis;
- protéger les graines contre les dommages causés par les insectes ou autres ennemis des semences;
- conserver des quantités de graines récoltées lors des années où elles sont abondantes pour servir de réserves dans le cas contraire.

Des tests de germination permettront de vérifier la viabilité des graines conservées.

4. Essais de germination et comportement des plants

4.1. But : Les essais de germination ont pour but de définir pour chaque essence la technique de production des plants en pépinière. Ces essais doivent permettre de faire la comparaison entre les provenances pour la même espèce.

4.2. Mode d'élevage

Les essais se feront à partir de graines. Les semis s'effectueront en planches et en sachets.

4.2.1. Semis en planches

Les planches sont divisées en casiers d'un mètre carré. Un casier contient 100 graines dont ^{les} 17 emplacements sont matérialisés par des piquets.

4.2.2. Semis en sachets :

Il s'agit des sachets en plastique noirs dont les dimensions 40 cm de haut sont : 25 cm de large / et chaque sachet contient une graine.

4.3. Milieux de culture

Les milieux de culture seront identiques en planches et en sachets. Deux milieux sont à tester :

- Milieu 1 : composé de terreau (50%), sable (50%).

Ce milieu sera enrichi d'engrais.

- Milieu 2 : dont la composition est la suivante :

- terreau (50%)
- sable (25%)
- fumier de ferme décomposé ou compact (25%).

4.4. Prétraitements : Le but est de briser l'effet d'un facteur quelconque qui agit défavorablement sur la germination des graines. Au cours des essais de germination, on tentera de voir l'effet de quelques prétraitements sur le % de germination et la vitesse de germination des essences.

4.4.2. Nature des prétraitements :

Les prétraitements à appliquer sont fonction de la nature des graines. Selon les essences les graines subiront les prétraitements suivants :

a) Afzelia africana

- graines nature (témoin) (T₀)
- graines ébouillantées (7 mn) (T₁)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (5mn) (T₂)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (10 mn) (T₃)

b) Combretum glutinosum

- graines nature (T₀)
- graines décortiquées (T₁)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (5mn) (T₂)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (10 mn) (T₃).

c) Dichrostachys glomerata

- graines nature (T₀)
- graines ébouillantées (7mn) (T₁)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (45 mn) (T₂)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (1h) (T₃)

d) Iscoberlinia doka

- graines nature (T₀)
- graines trempées dans de l'eau tiède (24 h) (T₁)
- graines trempées dans de l'eau tiède (48 h) (T₂)

e) Parkia biglobosa

- graines nature (T₀)
- graines ébouillantées (7mn) (T₁)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (5 mn) (T₂)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (10 mn) (T₃)

f) Pterocarpus erinaceus

- graines nature (T₀)
- graines ébouillantées (7mn) (T₁)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (1 mn) (T₂)
- graines trempées dans l'acide sulfurique (15 mn) (T₃)

g) Vitellaria paradoxa

- graines nature (T₀)
- graines décortiquées (T₁)

.../..

Remarque : Chaque prétraitement s'appliquera à 100 graines

5. Dispositif expérimental pour une espèce / mode d'élevage

Soit P: le nombre de provenance pour cette espèce

m: le nombre de milieux de culture

t: le nombre de prétraitement des graines.

Le nombre de traitement (T) pour cet essai sera :

$$T = P \times m \times t$$

Nombre de répétitions par traitement = 4

" " graines par répétition = 100

Dispositif en Blocs complets randomisés soit :

4 Blocs par espèce et par mode d'élevage.

Il est à noter que l'arrosage se fera 2 fois/jour (tôt le matin et tard le soir).

Le sarclo-binage et les traitements phytosanitaires se feront régulièrement. Les observations sur le suivi des plants en pépinière porteront sur :

- la mesure de hauteur des plants
- le développement du système racinaire
- la vigueur des plants et les différentes attaques

Traitements et interprétation des données

L'interprétation se fera sur la base du traitement statistique des résultats. Pour les pourcentages on pourra utiliser une comparaison de pourcentage ou faire une transformation de cette variable pour effectuer une analyse de variance afin de voir

.../...

les interactions entre facteurs si elles existent. De même concernant les comparaisons des hauteurs moyennes nous utiliserons l'analyse de la variance puis des comparaisons ^{des} moyennes. Une régression pourra être faite entre la durée de conservation des graines et le % de germination des graines.

% de germination = f (durée de conservation des graines).

La durée de vie latente et l'échelonnement de la levée seront appréciés selon des échelles.

Remarque Les essais de germination se feront 3 fois dans l'année, pour chaque essence et provenance. ^{juin, juillet, août} sur un sol à Bruxelles en pépinière.

Au cours de la campagne 1987-1988, les activités porteront sur une répétition du programme 1986-1987 avec en plus des essais de transplantation et de semis directs.

Les essais de transplantation et de semis directs.

But : Voir le comportement des essences en transplantation.

Dispositif expérimental par espèce

Dispositif avec contrôle d'hétérogénéité :

Le split- plot

Les facteurs à étudier par espèces sont :

- les provenances
- les dates de transplantation (juin-juillet, août).
- les modes de transplantation (stump, plant en pots semis directs)
- l'âge en pépinière (1 an, 6 mois, 3 mois).

.../..

Soit P = le nombre de provenance pour une espèce
d = le nombre de dates de transplantation
m = les modes de transplantation
a = les âges en pépinière

le nombre de traitement pour cet essai par essence sera

$$p \times d \times m \times a.$$

le nombre de répétition = 4 et on plantera 20 plants par répétition (soit 4 lignes de 5 plants) et donc 20 poquets pour le semis direct.

LES OBSERVATIONS

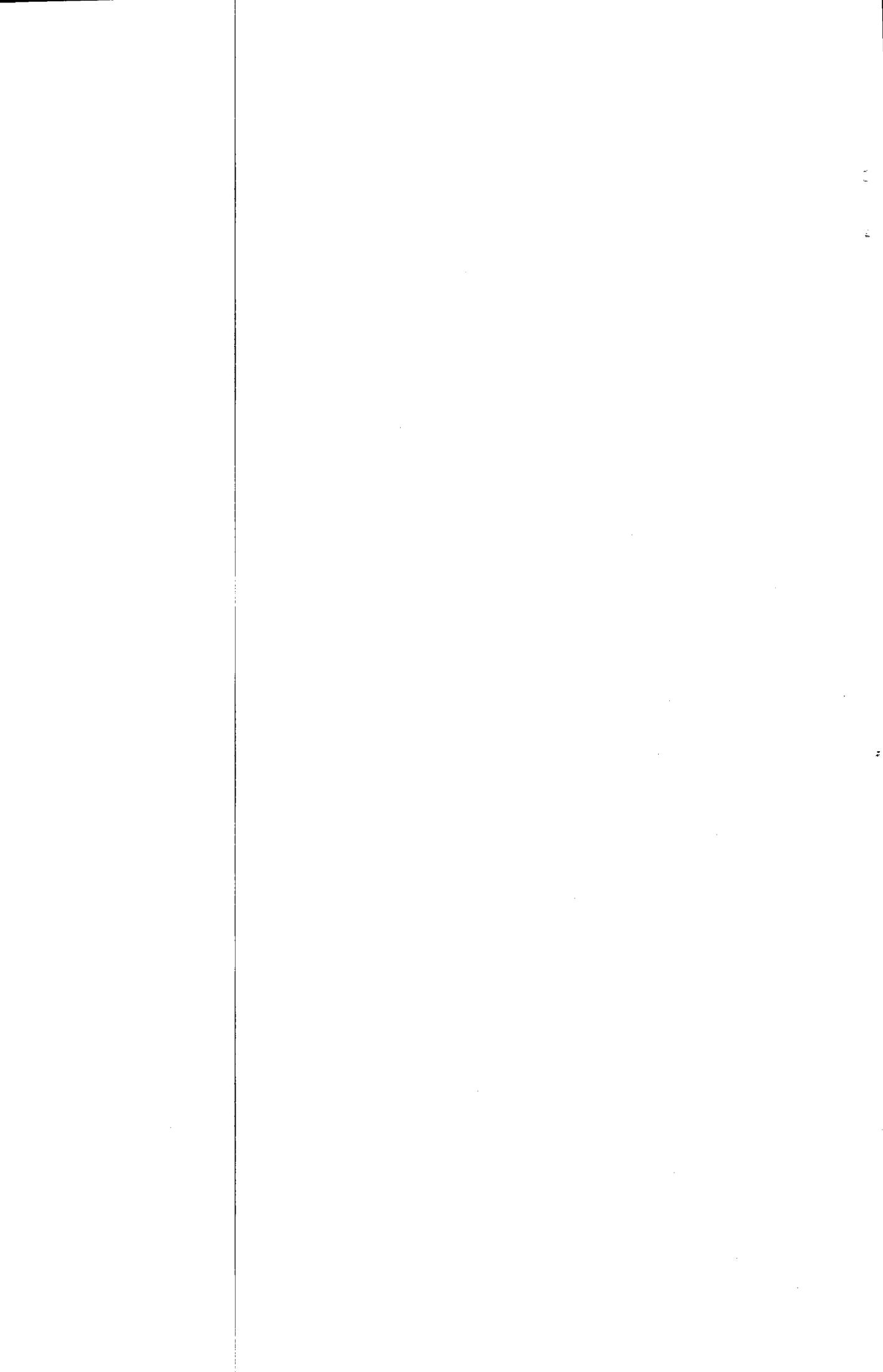
Elles porteront sur la reprise des plants transplantés et sur la germination des graines semées. En outre des observations seront faites sur l'état sanitaire des plants obtenus, leur vigueur et des mesures de hauteur.

Ces observations permettront de calculer :

- le % de reprise ou de survivants après certaines périodes (1 mois, 2 mois 6 mois 1 année etc...) par traitement;
- les hauteurs moyennes par traitement les observations se feront sur les plants centraux à cause des effets de lisière les traitements des données seront effectués comme dans les essais de germination (comparaison de pourcentage et analyse de variance et comparaison de moyennes.)

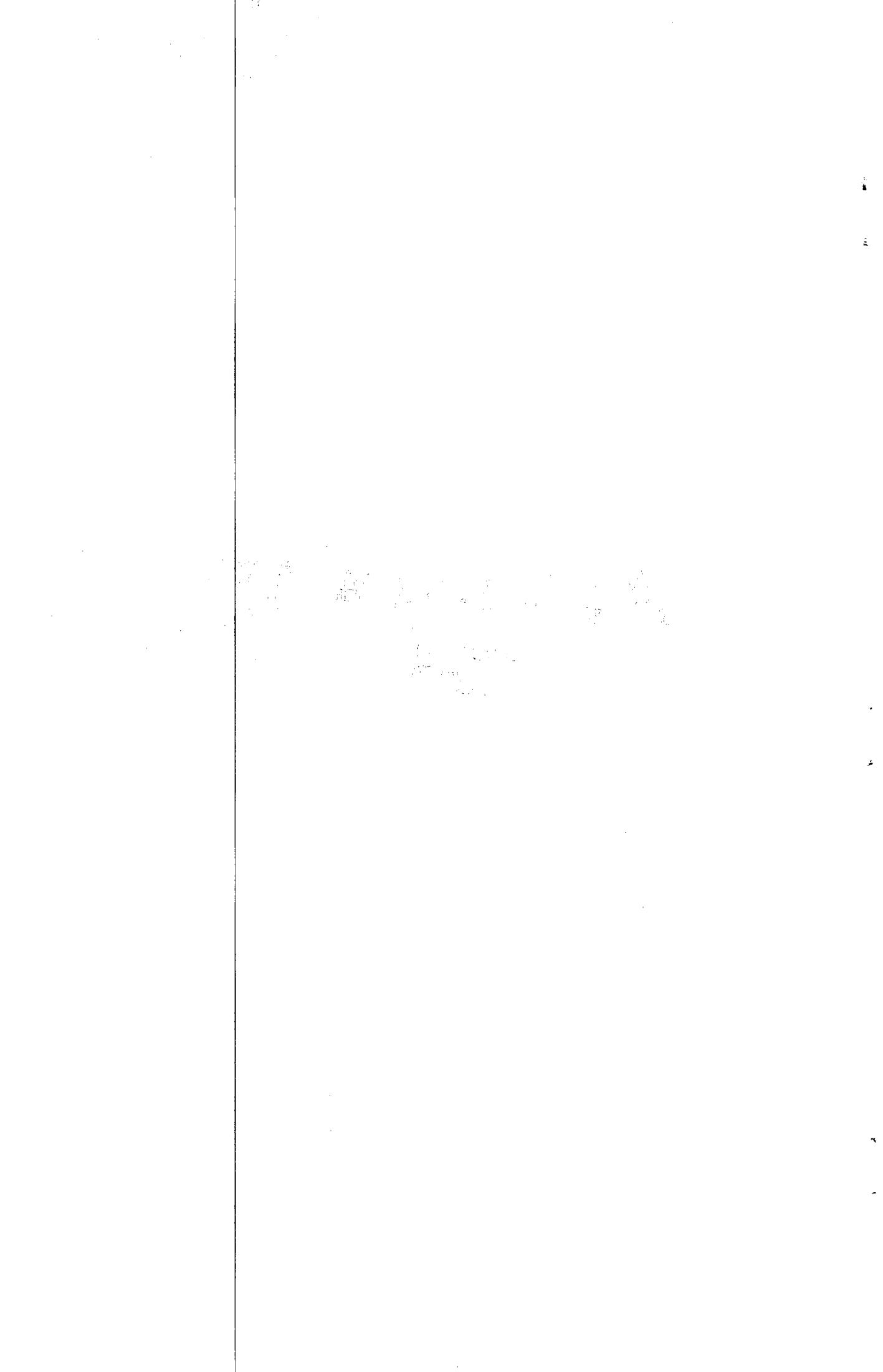
EVALUATION DES COÛTS

R u b r i q u e s	1986 - 1987	1987 - 1988
- Salaires et allocations.....	234.000	234.000
- Indemnités de recherches.....	480.000	480.000
- Main-d'œuvre	260.000	260.000
- Matériel de clôture	-	800.000
- Petit matériel et fournitures...	2.000.000	2.000.000
- Analyses du sol	250.000	250.000
- Carburant et entretien du véhicule	1.600.000	1.800.000
- Carburant et entretien du groupe et de la pompe	800.000	800.000
- Déplacements locaux (frais de mission)	261.000	287.000
- Achat de véhicule	-	-
- Pompe et tuyauterie	2.000.000	-
- Equipement de laboratoire	750.000	-
- Climatisation	250.000	-
- Aménagement des locaux	5.000.000	-
- Groupe électrogène	2.000.000	-
Totaux	15.885.000	6.911.000



PROJET INVENTAIRE DES RESSOURCES TERRESTRES

(P.I.R.T)



INTRODUCTION :

Les activités du Projet Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT) durant la campagne 1985-1986, ont porté sur trois thèmes principaux :

- le suivi de l'écosystème
- le programme de la convention CCR-ISPRRA/PIRT
- l'étude du zonage agro-écologique du Mali.

Toutes ces activités rentrent dans le cadre global des objectifs de la phase II du PIRT, définis en 1982 :

1. Assurer la diffusion des résultats de la première phase et leur utilisation optimale pour la planification du développement rural ;
2. Entreprendre sur demande ; des études plus détaillées pour les institutions de développement rural ;
3. Poursuivre la recherche sur le suivi et la surveillance de l'écosystème ;
4. Consolider l'équipe pluridisciplinaire et préparer la mise en place d'une institution nationale définitive.

Il est à signaler qu'en Mai 1985, le Gouvernement a procédé à l'institutionnalisation du PIRT en tant que Division de l'INRZEM, la Division Evaluation des Ressources en Terres (DERT). L'arrêté fixant les modalités de fonctionnement de la DERT attend d'être fait.

SUIVI DE L'ECOSYSTEME

I. INTRODUCTION

Les objectifs du suivi de l'écosystème sont les suivants :

- l'élaboration d'une méthodologie d'approche appropriée pour le suivi de l'écosystème ;
- la mise en place d'un réseau adéquat de surveillance et d'alerte, conforme aux moyens du pays ;
- la mise à la disposition des utilisateurs, d'informations quantitatives et qualitatives actualisées sur l'état des ressources naturelles du pays ;
- la détermination des tendances évolutives de l'écosystème en rapport avec les conditions climatiques et les modes d'exploitation de la terre.

II. METHODE :

L'essentiel de la campagne 1985-1986 a été orienté vers l'amélioration de la méthode de suivi qui a été présentée en détail dans les rapports précédents (1984, 1985) ainsi :

- Pour réduire la variabilité très élevée entre placeaux de rendements, les distances régulières entre placeaux et les directions des mesures ont été choisies de manière à ce que les données soient représentatives du site concerné. Les décisions concernant les deux paramètres mentionnés plus haut (distance et direction) étaient donc prises en fonction des caractéristiques de chaque site, sur place et non avant comme c'était précédemment le cas. Signalons qu'une augmentation du nombre de placeaux de 12 à 40 n'a pas réduit la variabilité "inter-placeau" de manière significative (voir rapport 1985).

.../...

- Pour réduire le temps nécessaire aux opérations et l'influence du fauchage régulier sur la production des sites, la méthode du double échantillonnage a été testée en utilisant 16 placeaux.

Avec cette méthode du double échantillonnage, l'opérateur fait une estimation visuelle du rendement de tous les placeaux. Ensuite il fauche et pèse un placeau sur deux. En fin d'opération, l'on obtient une série de 8 valeurs estimées et de 8 valeurs estimées et connues. Une droite de régression permet d'obtenir les valeurs correspondantes aux valeurs uniquement estimées. Cette méthode a un double avantage :

- + Elle réduit le temps des opérations de moitié ;
- + Elle est moins destructive que la méthode précédente.

L'inconvénient majeur de cette méthode est qu'elle exige de la part de l'opération un certain visuel de la production. Cependant, ce temps peut être très court (15 mn).

- Une nouvelle grille d'échantillonnage a été adoptée
(Voir figure 1).

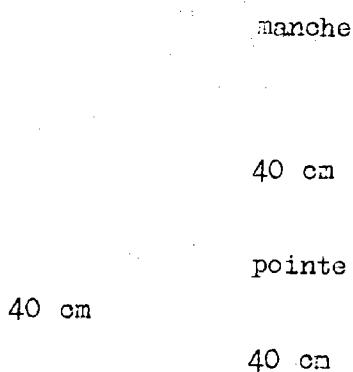


Figure 1 : grille d'échantillonnage pour la fréquence et le recouvrement.

La présence de chaque espèce à l'intérieur du cadre de la grille est notée ; ce qui permet de calculer la fréquence par espèce.

La pointe permet par contact, de connaître le recouvrement basal par espèce, et celui de tout autre élément se trouvant à la surface du sol (bois mort, gravillon, pierre, sol nu etc).

III. RESULTATS ET DISCUSSION

Sur 100 sites prévus, seulement 24 sites, tous situés en zone Nord Soudanienne à Saharienne, ont pu être observés. Ceci est dû au manque de fonds pour le suivi de l'écosystème.

Les données sur la production fourragère, la fréquence des espèces et le recouvrement du sol, ainsi que les caractéristiques générales des différents sites (sol, pâturage, feux de brousse, agriculture etc), sont disponibles au PIRT. Elles ont été discutées en commission technique spécialisée.

La méthode testée donne des résultats acceptables. Les coefficients de variation obtenus (25-72%) sont du même ordre de grandeur que ce qu'on trouve généralement pour les mesures de production fourragères (Van Dyne et al 1963*). Les coefficients de détermination des droites de regression sont pour la plupart supérieurs à 0. 40.

Il serait cependant mieux d'adopter une autre méthode plus adaptée à la zone Sud Soudanienne à Nord Guinéenne.

L'analyse de la production fourragère et de la composition floristique montre une amélioration nette de la situation générale de l'écosystème des zones visitées par rapport à la campagne précédente (Voir rapport 1985). Cette situation semble être due à une amélioration de la pluviométrie de ces zones.

.../...

Deux sites sont cependant restés stationnaires : 25/29 (D3), et 17/21 (TC1). Les conditions au niveau du site 15/II (TM4) ont regressé. Les explications n'ont pas encore été trouvées pour les conditions de ces sites.

Signalons enfin que 3 sites n'ont pas pu être retrouvés, car leurs cornières de répérage avaient été enlevées par des inconnus.

* Van Dyne, G.M., W.G. Vogel, and H.G.

Fisser, 1963 : Influence of small plot size and shape on range herbage production estimates.

.../...

PROGRAMME DE LA CONVENTION CCR-ISPRA/PIRT

I. INTRODUCTION :

Le contrat de collaboration entre le PIRT et le Centre Commun de Recherche (CCR) - Ispra, a été signé en Juillet 1985. L'objectif de ce contrat est la mise au point d'une méthodologie dans le domaine de la télédétection en vue de la prévision des productions céréalières pour les cultures sèches. Le montant total du contrat est de 2.038.940 F.CFA. La mise au point méthodologique repose sur l'étude du comportement spectral, sur parcelles expérimentales de 2 céréales cultivées au Mali : le millet et le sorgho.

Cinq des variétés les plus utilisées (cf tableau I), ont été choisies et font l'objet de différentes mesures et observations.

II. DISPOSITIONS ET MISE EN PLACE DE L'ESSAI

1. Dispositif de l'essai :

Il comporte 45 parcelles au total avec 9 parcelles par variété. Pour chaque variété, 3 densités de semis ont été sélectionnées de même que 3 doses d'irrigation. La source d'eau étant constituée par des puits creusés à cet effet. Toutes les parcelles sont de dimension 6 X 6m. Le tableau qui suit, présente les cinq variétés.

2. Mise en place de l'essai :

L'ensemble des travaux de mise en place "Labour, piquetage des parcelles, préparation du lit de semis, semis", ont été effectués du 4/6/85 au 5/7/1985.

III. SUIVI DE L'ESSAI : MESURES ET OBSERVATIONS DURANT LE CYCLE VEGETATIF :

La levée a été observée le 9/7/1985. Tous les plants ont été démariés à trois par paquets, avec repiquage par endroits le 17/7/1985. Les sarclages et autres techniques culturales, comme par exemple le buttage, sont effectués à la demande et portés sur les fiches des parcelles en y

précisant la date.

Compte tenu de la capacité de stockage du sol et des données pluviométriques enregistrées les mois de Juillet et Août 1985, aucun apport d'eau n'a été effectué ou jugé nécessaire depuis la deuxième semaine de la levée.

Les mesures et observations prévues par le protocole sont effectuées et consignées sur des fiches prévues à cet effet.

1. Mesures phénologiques :

Elles ont débuté la semaine du 22/7/1985 au 28/7/1985 et se répètent une fois par semaine sur l'ensemble des 45 parcelles. Les 4 poquets faisant l'objet de mesures sont choisis au hasard sur une parcelle.

2. Mesures radiométriques :

Elles ont débuté la semaine du 5/8/1985 au 11/8/1985. La fréquence des mesures est hebdomadaire et porte sur l'ensemble des 45 parcelles à moins que l'état du ciel (passages nuageux très fréquents) et/ou des pluies ne l'aient empêchée.

3. Prises de vue photographiques :

Elles ont débuté la semaine du 12/8/1985 au 18/8/1985 et ont une fréquence hebdomadaire. En effet, elles sont effectuées en même temps que les mesures radiométriques.

4. Données météorologiques :

Elles sont collectées au niveau de la station météorologique de Sotuba (4KM des essais) et consignées sur les fiches prévues à cet effet.

5. Rendement :

En fin de campagne le rendement de chaque parcelle a été calculé par pesée à la bascule.

IV. RESULTATS

Les résultats des observations ont été consignés sur différentes fiches et sont disponibles au PIRT. Ils sont en cours d'analyse et d'interprétation.

TABLEAU I : VARIÉTÉS DE MIL-SORGHO CULTIVÉES SUR LES PARCELLES D'ESSAI

Variétés	Noms vern. culaires	Origines	Cycles épiis. Maturat.	Tailles (m)	Type épis	Rendement escompté	Zones d'adap- tation (mm)	Observations
CSM 388	Bimbiri	Nièoubana (Koutiala), Koulikoro	130j 120j à 2,80	3,70 3,50 lâche	lâche Court compact	2T500 2T500	700 à 800 à 1100	
MO. 19	Sanio							
Tièma- rifing	Kéningué (Mali)		185 à 95j	120 à 130j	Panicule lâche inclinée à abondante glumes noi- res aris- tées	2T5 à 3T	800 à 1000	
30	Baroba	Sanio	Bamako (C-6)	120j 3,50 à 3,70	Court con- pact	2T à 2,5	700 à 700 à 1100	
Guéssé- réni	Kéningué	Bamako		120 à 130 j	Panicule lâche	2T à 2,5		

• • / •

ZONAGE AGRO-ÉCOLOGIQUE

I. INTRODUCTION :

L'étude du zonage agro-écologique a effectivement démarré en fin Avril 1985 sur financement conjoint CCE (48.300.000 F.CFA) et US-AID (21.548.000 F.CFA). Elle concerne toute la partie du Mali située au Sud du 9^e parallèle.

Les objectifs sont les suivants :

- dresser l'inventaire des ressources en terres et définir les zones agro-écologiques ;
- envisager plusieurs modes d'utilisation des terres ;
- déterminer le potentiel de production des différentes zones agro-écologiques en fonction des besoins écologiques des différents types d'utilisation retenus.

II. EXECUTION :

L'étude du zonage a été exécutée à partir des résultats de la première phase du PIRT dont les données ont été améliorées et complétées par de nouveaux travaux de terrain, surtout pour les zones situées en dehors des limites de cette première phase. L'ensemble des travaux de terrain a pris fin en Octobre 1985.

III. RESULTATS :

Les résultats relatifs à l'inventaire des ressources en terres et à la subdivision du pays en zones agro-écologiques sont disponibles au PIRT. Ces résultats seront diffusés par la Commission Consultative Nationale d'Evaluation et de Suivi de la mise en Oeuvre de la Stratégie Alimentaire (CESA) au compte de laquelle l'étude est menée. Le rapport comprend une carte au 1/1.000.000 constituée de quatre coupures et un texte explicatif décrivant les 49 zones agro-écologiques identifiées et la méthodologie utilisée. Chacune des zones est caractérisée par ses ressources en sols, végétation, eau et par ses ressources humaines. Le degré d'occupation agricole des terres ainsi que les subdivisions administratives sont également présentées.

Les cartes et le rapport sont actuellement en cours d'impression.

CONCLUSIONS

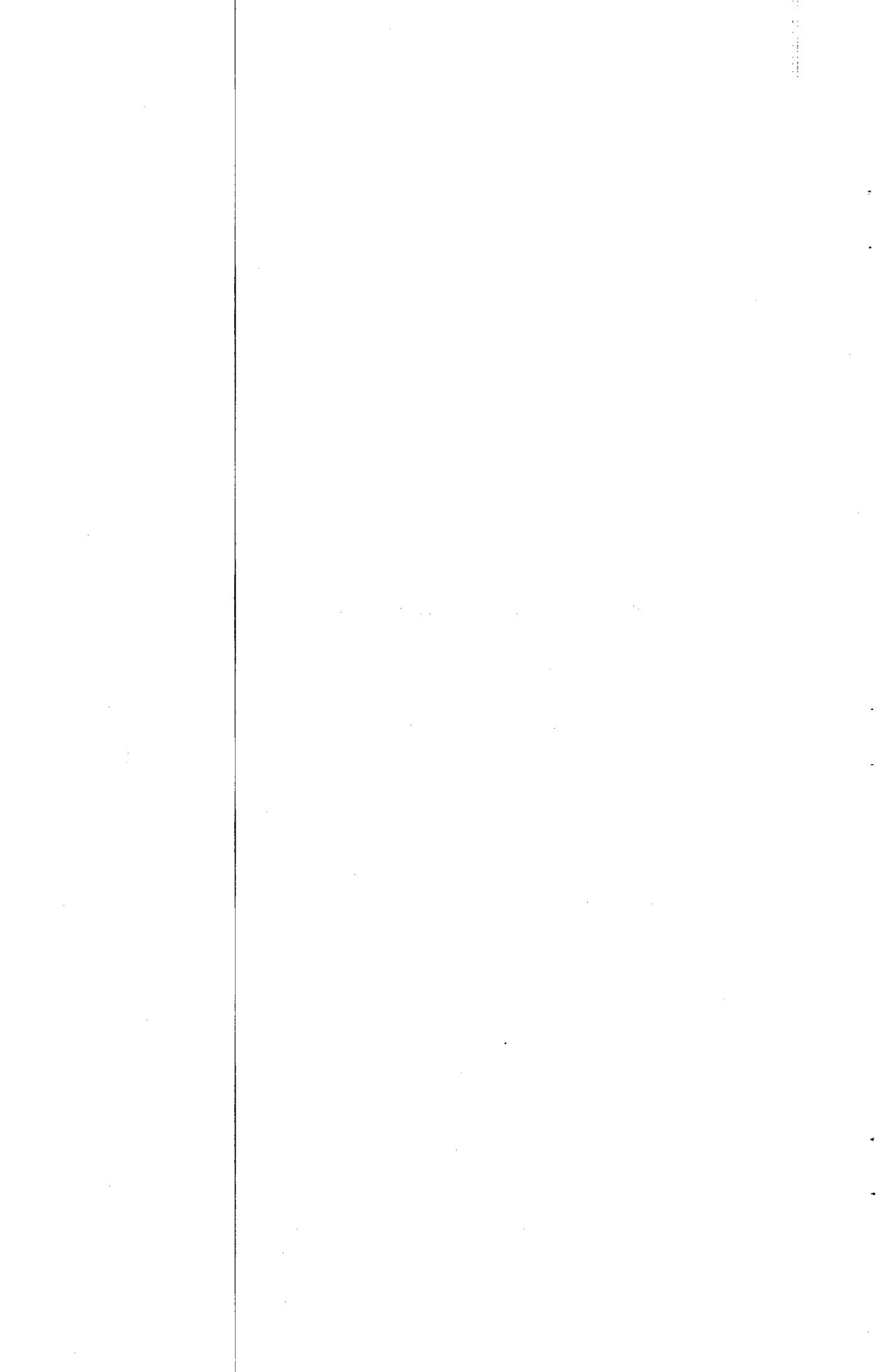
L'essentiel des activités du PIRT, au cours de la campagne 1985-1986, a été l'exécution de l'étude du zonage agro-écologique pour le compte de la CESA et dont les résultats seront diffusés par cette dernière.

Des mesures concrètes doivent être prises pour assurer le financement correct du programme du suivi de l'écosystème.

CENTRE DE TECHNOLOGIE DES BOIS DE SAVANE

- RESULTATS 1984 - 1985

- PROGRAMME 1986 - 1987



1. Rappel du programme 1984-1985

Le programme pour les deux années de référence consistait en l'Etude de la production du bois d'œuvre dans la zone de Bamako et en l'Evaluation de la capacité de l'industrie du bois au Mali.

2. Etat d'exécution :

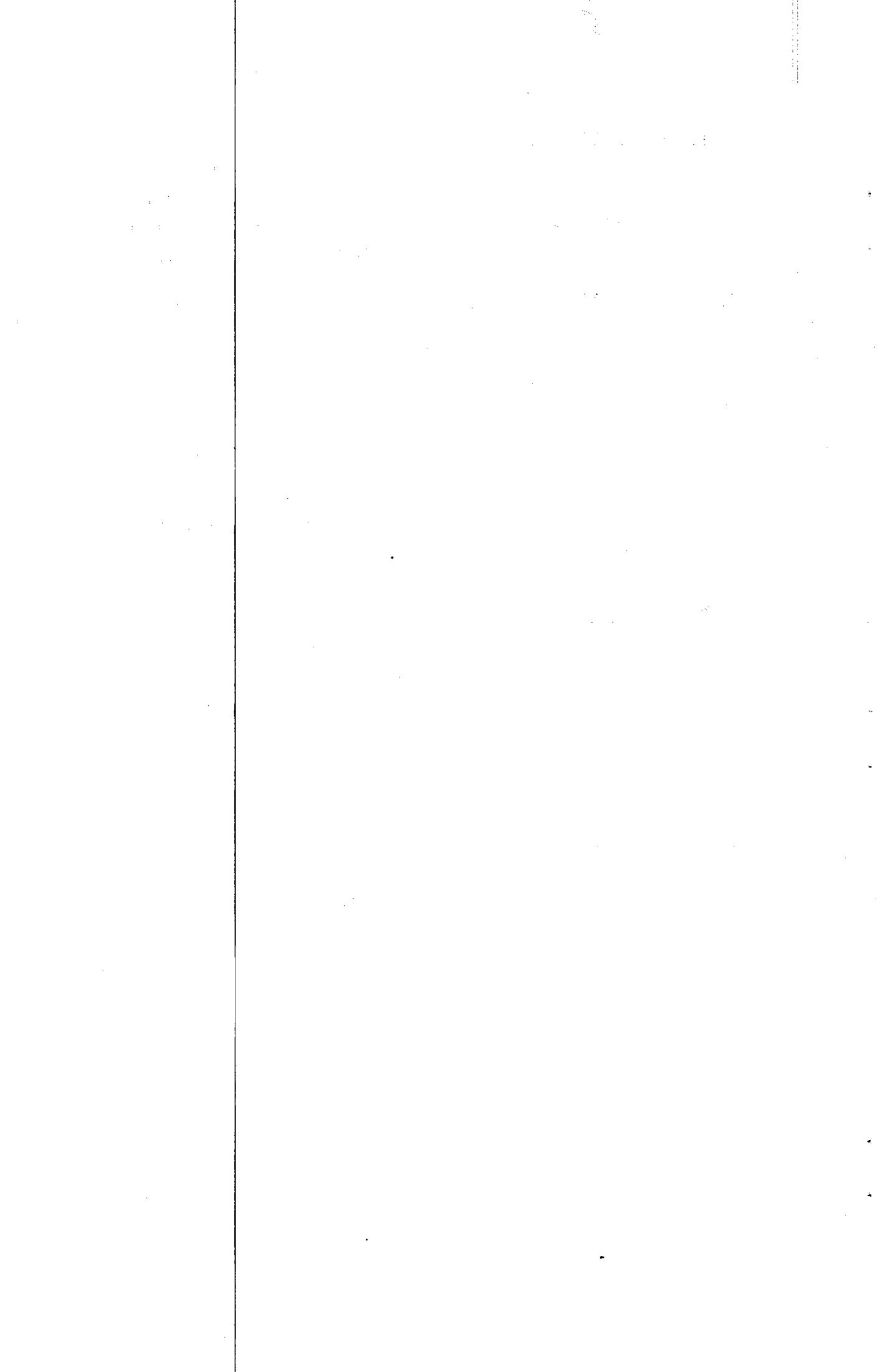
Faute de moyen nécessaires, le Centre n'a pu exécuter que les activités suivantes :

- travail bibliographique
- étude des structures des unités de Bamako
- recherche sur les statistiques des permis d'exploitation au niveau du service des Eaux et Forêts.

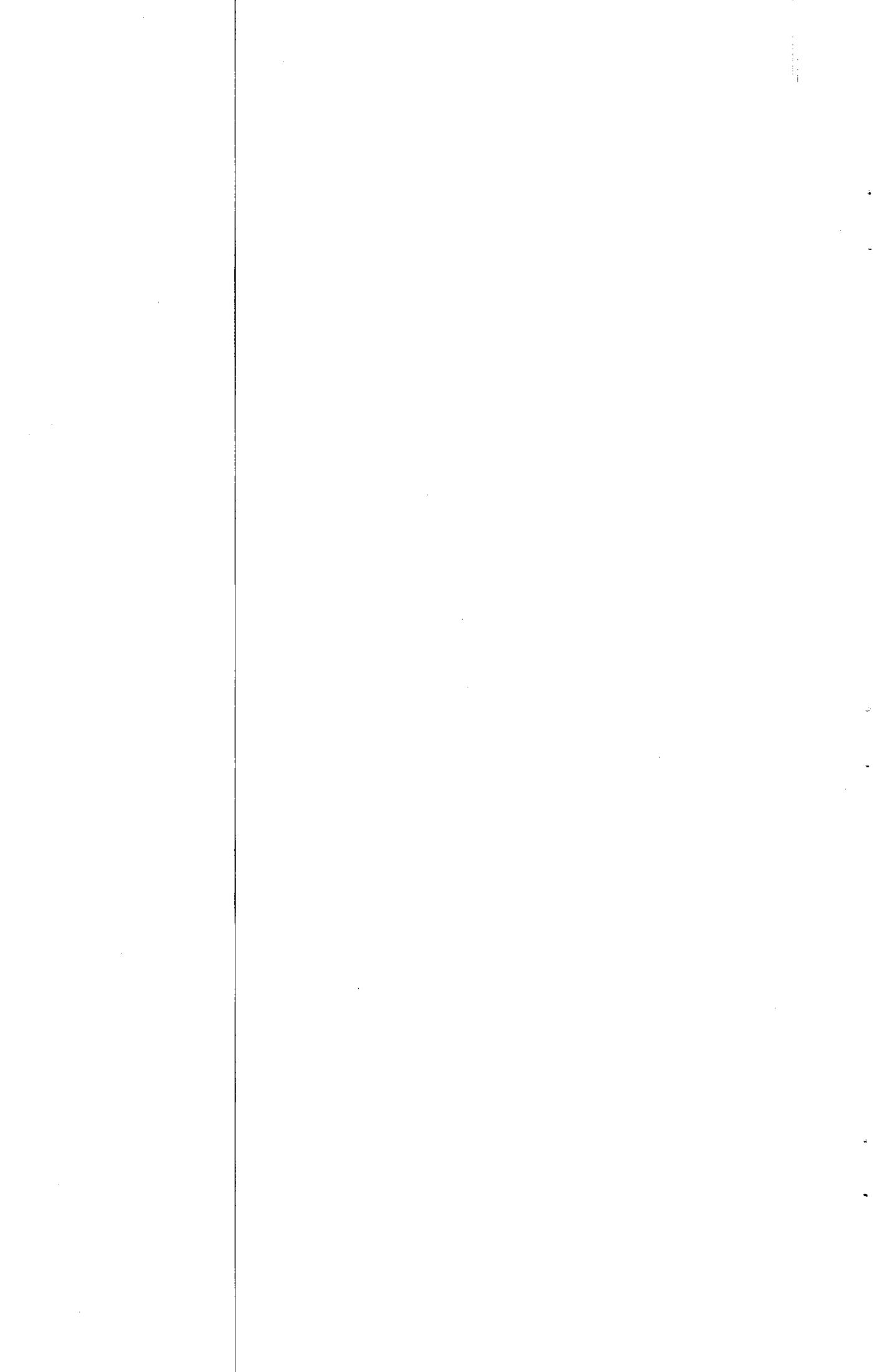
3. Programme 1986-1987

Le programme 1984-1986 sera poursuivi à moins que les résultats et recommandations du rapport d'évaluation du CTBS impriment au CTBS une nouvelle orientation.

.../..



ATELIER - PAPIER



1. Rappel du programme 1984-85

En 1984 et 1985, le programme de l'Atelier Papier était l'expérimentation de la soude caustique sur la Paille de riz, le sorgho, le dah, le sisal, le gombo et le bambou.

2. Résultats de la campagne 1984-1985

Les résultats obtenus ont permis de faire la comparaison entre différents solutés tels que la chaux et la potasse. Il s'agit essentiellement du rendement matière exprimé en pourcentage comme consigné dans le tableau suivant :

Soluté \ Espèces	Bambou	Dah	Gombo	Paille de riz	Sisal	Chaux de Sorgho
Soluté						
Chaux	42	46	41	16	43	33
Potasse	44	51	64	19	34	48
Soude	36	51	55	6	44	41

En général, les rendements matière les plus élevés sont observés à partir de la potasse et particulièrement pour le gombo et le dah. La chaux et la soude semblent donner les mêmes rendements matières sur les espèces expérimentées. Il y a lieu de procéder à d'autres tests pour confirmer les résultats obtenus.

.../..

3°) Conclusions

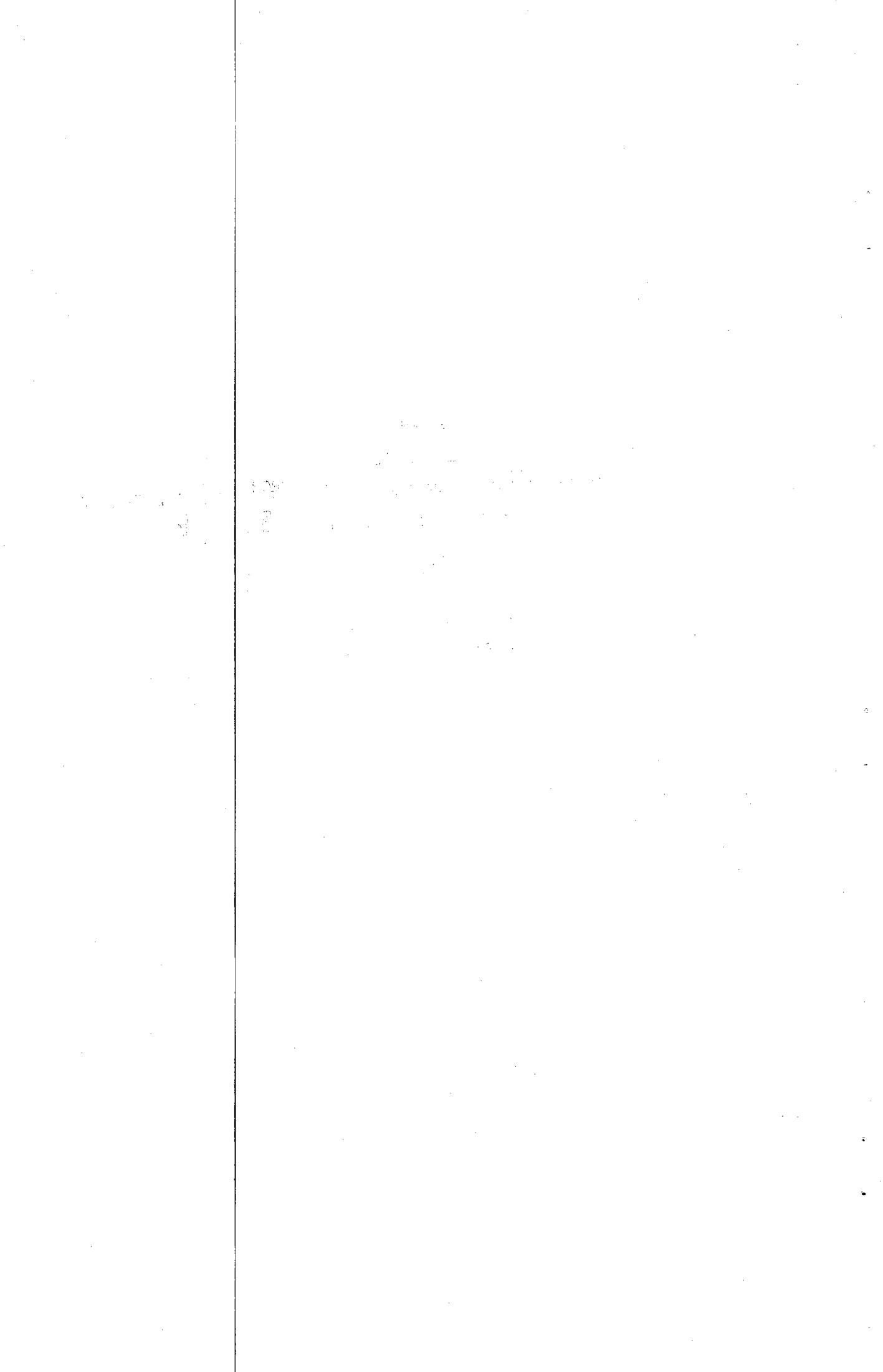
Il faut rappeler que l'équipement dérisoire de l'Atelier Papier ne permet pas d'approfondir les recherches en matière de fabrication de papier issu des sous-produits agro-forestiers et de déchets ; il y a donc lieu de faire une évaluation de l'Atelier afin de prendre les décisions qui s'imposent.

Par ailleur, il n'a pas été envisagé pour 1986, un programme de recherche en raison du départ du Directeur de l'Atelier Papier, seul chercheur, en formation.

RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT

DIVISION RECHERCHE FORESTIERE ET HYDROBIOLOGIQUE/OPERATION
AMENAGEMENT ET REBOISEMENT DE LA REGION
DE SIKASSO.

- Activités 1986
- Programme 1987



I. INTRODUCTION :

A l'issue des recommandations faites par un consultant forestier suisse (W. PLEINES) le Projet Forestier de la Région de Sikasso (PFRS) par l'entremise de l'Opération Aménagement et Reboisement de Sikasso (OARS) a formulé des requêtes d'une part auprès de l'INRZFH, d'autre part auprès de Intercoopération en vue de faire suivre d'effet ~~les~~ dites recommandations.

De suite un chercheur malien et un stagiaire suisse ont été mandatés par leur organisme respectif pour l'exécution du programme défini dans le cahier des charges.

Les travaux sous l'égide de l'OARS ont pu se dérouler dans de bonnes conditions de janvier à Mai 1986.

La cahier des charges a dégagé les travaux suivants :

Il s'agissait de :

- mettre sur pied un réseau de placettes d'observations ; dans les jeunes plantations de l'OARS (dispositif, signalisation des placettes permanentes, protocole de mesures, mesures détermination des classes de fertilité, exploitation des résultats) ;
- mettre sur pied une ou deux équipes de mesures et organiser leur travail ;
- appuyer la constitution d'une cartothèque des parcelles et, si le temps le permet ;
- déterminer le réseau de placettes permanentes pour l'inventaire périodique ultérieur des plantations ;

.../..

- planifier la réalisation de ces inventaires périodiques ;
- déterminer l'emplacement de quelques placettes d'essais.

Le Projet Forestier de la Région de Sikasso est le fruit de la coopération République du Mali-Confédération Suisse. Il a démarré ses travaux en 1980 et vise à promouvoir les ~~ressources~~ ligneuses au Sud du Mali. De manière générale, il s'intègre dans le développement rural pour embrasser tous les aspects du domaine forestier de la région de Sikasso.

L'OARS, elle, a été créée par une loi et est soumise aux modalités de fonctionnement des opérations de développement rural du Mali. Ses objectifs sont deux définis pour le volet II dans le cadre du PFRS à savoir :

exécution des plans d'aménagement (établissement de plantations) artificielle, entretiens des plantations, exploitation, commercialisation, mise en valeur et protection des forêts classées).

.../..

II. CARTOGRAPHIE - CARTOTHEQUE

1. Cartographie :

Les constats sur le terrain qui ont indiqué l'imprécision des cartes déjà établies, ont alors conduit à une correction de tous les plans et cartes des plantations. Cette correction était un préalable pour la mise en place du réseau de placettes d'observations qui se base sur les surfaces précises des plantations. Il en est de même pour les travaux de suivir et des inventaires périodiques ultérieurs. Ainsi les résultats obtenus nous donnent environ 530 hectares de plantations réalisées par l'OARS (1982 à 1985) repartis comme suit :

- *Azadirachta indica* : 18,26 ha
- *Eucalyptus camaldulensis* : 210,37 ha
- *Gmelina arborea* : 300,34 ha.

2. Appui à la cartothèque

La constitution d'une cartothèque est d'une importance capitale pour l'aménagement. C'est en fait, la cartothèque qui donne toutes les informations utiles à l'aménagement. Elle donne toute l'évolution des plantations : le passé, le présent et les possibilités pour le futur.

C'est dans la cartothèque que l'on peut connaître les investissements effectués ou à effectuer et les réalisations entreprises ou à entreprendre. Pour ce faire, il a été établi des fiches pouvant cerner tous les aspects de ces informations. L'essentiel pour ces fiches est leur mise à jour annuelle.

.../..

III. MISE EN PLACE DU RESEAU DE PLACETTES PERMANENTES

Le suivi des plantations par le réseau de placettes découle des informations tirées des directives pour l'élaboration des plans d'aménagement et les études de la production de plantation. Le suivi doit servir à mettre sur pied un système spécifique d'aménagement des plantations bien plus intensif que celui des forêts naturelles classées.

L'OARS de nos jours a atteint les 530 ha de plantations et, les superficies reboisables et accessibles dans la forêt concernée s'épuisent. L'avenir de ces plantations nécessite une bonne gestion. Il est donc essentiel pour l'opération de tenir un fichier qui prendra régulièrement compte de l'évolution des plantations d'une part et, d'établir d'autre part les modèles de sylviculture applicable aux différentes parcelles en vue d'une gestion optimale.

Pour cela nous avons effectué un échantillonnage systématique à maille carrée de 100 X 100 m (soit une placette par hectare) afin de collecter les données nécessaires. La taille de l'échantillon est égale au plus à 3,24 ares et sa forme est carrée 18 X 18 m.

De plus des placettes d'essais ont été retenues pour prévoir les expérimentations futures dans les plantations aussi bien que des placettes dites placettes témoins. Elles ont été signalisées de la même manière que les placettes d'observations (notamment marquage à peinture des arbres centraux et mise en place de plaque portant le numéro de l'échantillon).

Par la suite nous avons été amenés à établir un guide pour les travaux de suivi et d'inventaire. Un intervalle de une année sépare les mesures de placettes dans le cadre du suivi des plantations jusqu'en 5^e année où les résultats obtenus constituent le 1^{er} inventaire du peuplement ayant atteint 5 ans. Quant aux inventaires qui constituent une source supplémentaire de renseignements supplémentaires pour l'élaboration des plans d'aménagement, ils seront réalisés périodiquement tous les cinq ans.

.../...

IV. PROTOCOLE DES MESURES

C'est la méthode de recueil des données en vue des études biométriques. Un protocole détaillé a été établi et chaque placette permanente fait l'objet de mesures directes suivantes :

- Diamètre à 1,30 sur écorce de chaque individu
- Hauteur totale des arbres.

V. RESULTATS

Les arbres concernés par les mesures et les études n'ont pas atteint en général de dimensions appréciables.

Les calculs de la production n'ont pu être effectués. Toutefois nous estimons que la banque de données ainsi constituée servira de bonne base pour les études futures notamment :

production calculs d'accroissements, établissement de table de production...

Déjà la collecte des informations sur le terrain a permis de feuiller de façon régulière pour donner une physionomie assez générale des plantations par âge et pour chaque essence.

1. Détermination de la fertilité des plantations

Les plantations de Farako sont encore très jeunes (moins de 5 ans). Le système adopté pour la détermination de la fertilité est celui des classes de fertilité ("site index"). Ceci a été adopté grâce à la facilité de mesurer la hauteur dominante et de s'y référer sur le terrain. L'utilisation de cette variable comme indice de fertilité dans les jeunes plantations s'avère très difficile car il est alors difficile vu la croissance très rapide de certaines espèces.

.../...

En effet plusieurs facteurs sont déterminants pour les jeunes plantations en dehors des conditions édaphiques notamment :

- la date de plantation (en relation avec l'humidité du sol)
- la pluviométrie de la 1ère année de plantation
- la manutention des plants juste avant leur mise en place.

2. Recapitulatif toutes plantations

Pour les résultats chiffrés nous retenons ici la moyenne des différentes variables mesurées ou calculées pour chaque essence dans toutes les plantations de l'OARS.

2.1. Gmelina arborea : Tableau n° 1

Sauf pour la hauteur et la hauteur dominante toutes les variables mesurées ou calculées sont faibles pour 1982 par rapport à 1983. Plusieurs raisons peuvent être avancées : conditions stationnelles (plus favorables en 1983 pour le développement des plants) ; la deuxième cause est la mécanisation des travaux de plantation pour 1983 (tous les travaux de 1982 ont été en effet réalisés manuellement). De plus lors de la plantation, les conditions de pluviométrie ont été plus favorables (une bonne partie des plants ont été mis en place sous la pluie).

Par contre les résultats de 1984 connaissent une forte baisse par rapport aux deux années précédentes (1982 et 1983) ; souvent les chiffres obtenus n'atteignent pas la moitié des chiffres de 1983. A ce stade nous pouvons citer la jeunesse des plants et les conditions de mise en place (souvent les souches d'anciennes plantations ont poussé des rejets ; ces souches peuvent être des éléments de concurrence véritable pour les jeunes plants) et même dans certains cas l'entretien : on a remarqué par endroit que les herbes ont la même taille voire plus grande.

.../..

2.2. Eucalyptus camaldulensis : Tableau n°2

La différence entre les moyennes est en général insignifiante pour les années 1982 et 1983 pour le nombre de tiges à l'hectare qui est assez bas (772 tiges à l'hectare) en 1982.

Cette année seule une bande de 0,66 ha a été mise en place. Les moyennes des arbres, des arbres de l'arbre de surface terrière moyenne et les surfaces terrières sont moins élevées par rapport à 1983. Les raisons citées plus haut sont également valables pour cette espèce.

En 1984 le nombre de tiges à l'hectare est plus faible (738) par rapport aux années précédentes. En outre les moyennes pour cette année sont très basses comparativement à 1982 et 1983. Les raisons sont les mêmes que pour le Gmelina à savoir : les conditions de mise en place, la présence d'anciennes souches, la concurrence de hautes herbes.

2.3. Azadirachta indica Tableau n°3

Le tableau n°3 ne fait pas ressortir de différence sensible entre les moyennes de 1983 et 1984 ; seulement le nombre de tiges à l'hectare (taux de survie) en 1984 est nettement supérieur, ceci est certainement lié aux sols plus légers en 1984. En 1985 le taux de survie est encore plus élevé que les années précédentes.

.../..

Tableau n°1 : Gmelina arborea surface : 300,34 ha

Plantations	Surface	Caractéristiques						G
		N	H	D	Ho	Dg		
1982	38,77	981	3,49	4,88	4,46	5,19	2,29	
1983	30,02	990	3,25	5,21	4,14	5,49	2,48	
1984	143,05	771	2,16	2,08	2,64	2,26	0,31	
1985	88,50	804	0,79	-	-	-	-	

Tableau n°2 : Eucalyptus camaldulensis Surface 210,37 ha

Plantations	Surface	Caractéristiques						G
		N	H	D	Ho	Dg		
1982	0,66	772	5,32	4,70	6,90	4,89	1,45	
1983	143,03	974	5,00	5,04	6,03	5,17	2,06	
1984	67,07	738	2,91	2,63	3,72	2,79	0,42	
1985	97,99	915	1,07	-	-	-	-	

Tableau n°3 : Azadirachta indica : surface : 16,76 ha

Plantations	Surface	Caractéristiques						G
		N	H	D	Ho	Dg		
1983	1,83	298	2,39	1,91	2,52	1,98	0,06	
1984	10,52	481	2,32	1,90	2,59	1,94	0,18	
1985	4,4	707	0,35	-	-	-	-	

.. / ..

Les différents travaux consignés dans le cahier des charges ont pu être abordés pour l'essentiel et les calculs fastidieux faits entièrement aux moyens d'une calculatrice de poche n'ont pas permis de traiter certains thèmes intéressants : étude de corrélation entre certaines variables ($d_0, 15/d_1, 30, h/h_0$).

En effet le traitement des données a porté sur 528 placettes permanentes d'observations signalisées dans ces plantations à Farako.

Le présent rapport constitue une amorce pour le suivi des plantations à l'OARS. Toutes les bases étant élaborées et fixées, il s'agira de réaliser le suivi annuellement en fonction des acquis notamment :

- plans et cartes existants avec signalisation des placettes et détermination de leur position exacte ;
- réseau de placettes permanentes d'observations mis sur pied et indiqué de façon permanente sur le terrain ;
- fiches établies pour les mesures de placettes ;
- protocole de mesure élaboré avec organisation des équipes de mesures ;
- tous les résultats issus du 1er suivi et le protocole du traitement de données.

.../...

PROGRAMME 1987

1. Mesures des variables (hauteur, hauteur dominante, diamètre) pour toutes les placettes d'observations.
2. Collecte de données quantitatives et qualitatives pour les fiches parcelles.
3. Traitement des données.
4. Etude de corrélations : h/h_0 ; $h/V7$; do, 15/~~11~~,30.
5. Calcul de la production (plantations 1982) et des accroissements.
6. Détermination de la fertilité pour les plantations de 1982.
7. Etude de la relation station/production.

RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT O.A.P.F.

RAPPORT D'ACTIVITE-CAMPAGNE 1985

1. Introduction

L'Opération Aménagement et Productions Forestières (OAPF) dans sa stratégie de développement de la production forestière et de lutte contre la désertification a introduit les espèces locales dans les programmes de plantations forestières. Cependant la sylviculture est très mal connue. Alors une collaboration a été établie avec l'INRZFH qui est chargé de mener des recherches sur les techniques sylvicoles à l'OAPF des espèces autochtones.

Un programme de recherche a été élaboré pour la campagne 1985 à la suite des résultats acquis en 1984.

2. Rappel du programme 1984

Les thèmes de recherche qui ont été retenus pour la campagne 1984 sont les suivants:

- contribution à l'établissement de tarif du cubage pour *Gmelina arborea* à la Faya ;
- localisation de parcelles porte-graines de certaines essences autochtones dans les forêts naturelles gérées par l'OAPF ;
- Essais de germination d'espèces locales retenues par l'OAPF ;
- Essais de plantation d'espèces autochtones.

Seul le thème essais de plantation n'a pas été executé en 1984 et les résultats de cette campagne ont fait l'objet d'un document discuté à la commission technique spécialisée des productions forestières et hydrobiologiques, session de Juin 1985. Un nouveau programme fût élaboré pour la campagne 1985.

3. Programme de recherche de la campagne 1985

Ce programme concerne

- Sélection de porte-graines de *Pterocarpus erinaceus*
- Amélioration des techniques de récolte
- Recherche d'une technique de germination de *Anogeissus leiocarpus* par
 - . des tests de milieu de culture
 - . des tests de traitement des semences.
- Etude des techniques de plantation de *Pterocarpus erinaceus* par expérimentation de modes de plantation.

4. Etat d'exécution des programmes

Pour cette campagne 1985, seul l'expérimentation de modes de plantation par un essai de densité et de dimension de trous a pu être entamé. Les autres thèmes par manque de moyens et de personnel n'ont pu être exécutés dans les délais.

C'est ainsi que des récoltes faites sur *Pterocarpus* sont pourries stockées, et celles sur *Anogeissus* sont tardivement installées sur un dispositif inadéquat détruit par les eaux de pluie.

5. Travaux de plantation

Les plants âgés d'un an et quatre mois environ ont fait l'objet d'une plantation expérimentale en 1985 aux Monts Mandingues et leur distribution en classe de hauteur a donné les résultats suivants (tableau 9) :

Tableau 1 : Distribution des effectifs par classe de hauteur des plants de *Pterocarpus erinaceus*.

Classe de hauteur (cm)	Eff.	%
(ht < 6)	82	2,57
(6 à 11)	655	20,57
(16 à 21)	1016	31,90
(16 à 24)	810	25,44
(21 à 26)	414	13,00
(26 à 31)	167	5,24
H > 31	39	1,22
Total	3183	100.

La hauteur des plants après une année de végétation varie de 5 à 39 cm et le plus fort pourcentage des effectifs se situe dans la classe 11 à 16 cm et très peu de plants atteignent 31 cm de hauteur.

Il faut signaler que ces plants ont souffert de déprédations (lièvres).

La plantation expérimentale

La parcelle de la plantation est la 8532 des Monts Mandingues, cette parcelle d'après les études de B. KALOGA pédologue ORSTOM (1978) est installée sur un sol peu évolué, peu profond d'origine non climatique sur matériau gravillonnaire au dessus de carapace

ferrugineuse associé à des sols ferrugineux tropicaux appauvris sur matériau argileux, à niveau gravillonnaire, série squelettique.

L'objectif est de tester la croissance de l'*Heterocarpus* en fonction de la densité des plants et de la profondeur des trous de plantation.

Ainsi trois écartements sont à tester : 2,5 m X 2,5 ; 3 m X 3 m , 4 m X 4 m et trois dimensions de trous : 50 cm X 50 cm X 50 cm ; 30 cm X 30 cm X 30 cm ; 15 cm X 15 cm X 15 cm.

L'expérimentation se réalisera dans trois blocs (répétition) de 9 parcelles de 60 m X 36 m espacées de 10 m.

La parcelle est en trois placeaux dont chacun reçoit une catégorie de profondeur de trous de plantation.

Les résultats du taux de reprise à 1 mois de plantation sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 2 : densité des plants à la plantation par bloc.

P	Blocs Sp.	I	II	III	Total	P= Parcelle Sp. Sous-Parcelle
4 X 4	50	48	48	48	144	4 X 4 (m) 3 X 3 (m) 2,5 X 2,5 (m)
	30	48	48	48	144	
	15	48	48	48	144	
3 X 3	50	84	84	84	252	50, 30, 15 = Prof. deur des trou en cm.
	30	84	84	84	252	
	15	84	84	84	252	
2,5 X 2,5	50	125	125	125	375	
	30	125	125	125	375	
	15	125	125	125	375	
Total....		771	771	771	2313	

On constate bien que plus l'écartement est faible et il y a plus de plants dans la parcelle.

Tableau 3 : Taux de reprise de *Pterocarpus erinaceus* à 1 mois d'âge .

Prof. Ecart.	50	30	15	Total	%
4 X 4	141	140	140	421	97.45
3 X 3	248	240	241	729	96.42
2,5 X 2,5	347	362	344	1053	93.60
Total.....	736	742	725	2203	95.24
%	96.28	96.32	94.86		

D'une manière générale le taux de reprise est appréciable pour cet essai quelque soit l'écartement et le type de trous adoptés. Cependant les plus forts résultats sont enregistrés pour les trous de profondeur 30 cm à 50 cm et les écartements 3 à 4 m avec une légère dominance des trous de 30 cm sur les 50 cm et les écartements de 4 m sur les 3 m.

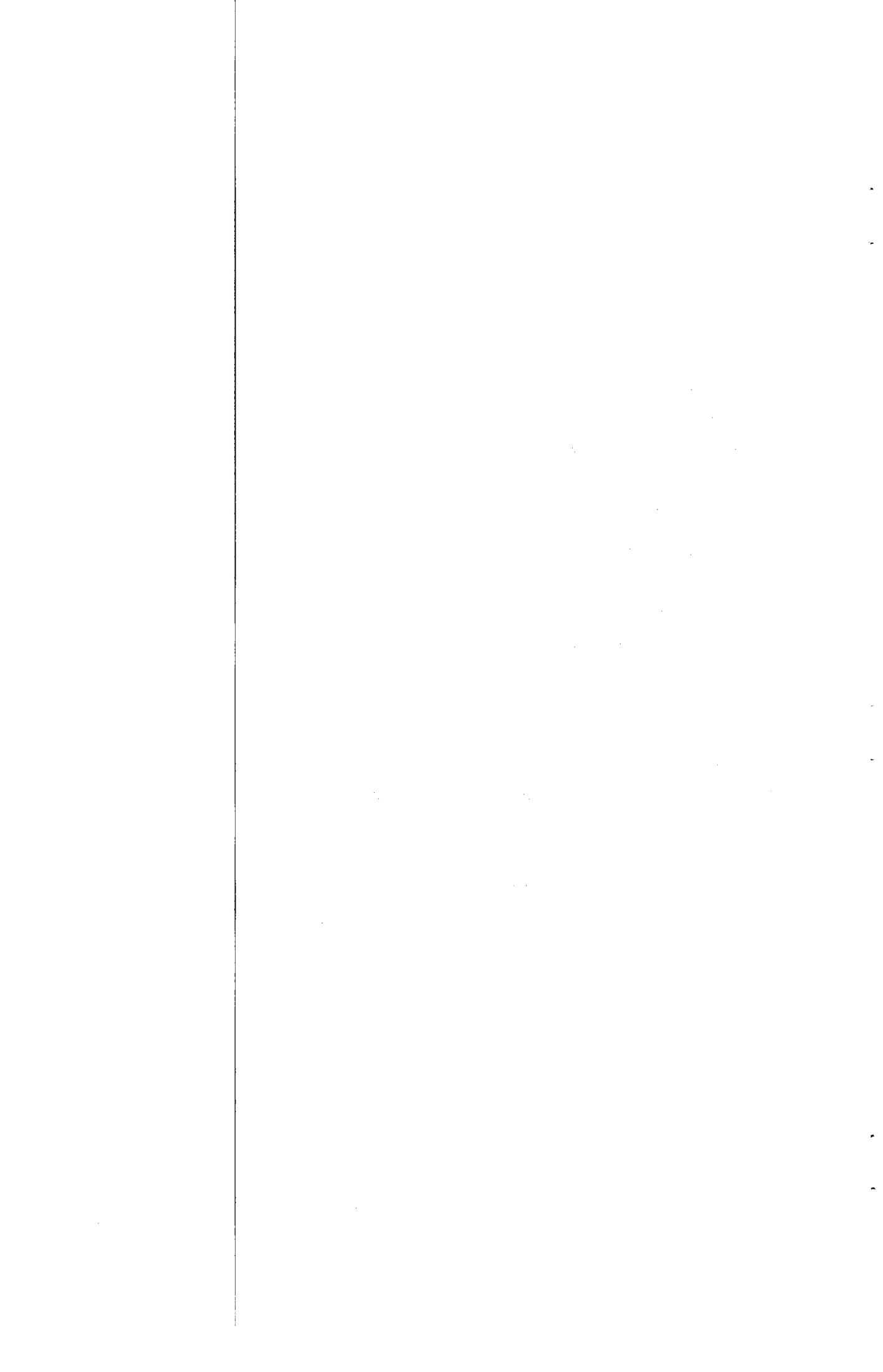
Il faut signaler par ailleurs qu'un retard a été observé dans les opérations soumettant les jeunes plants à des conditions rudes de survie.

En effet les plants, en première année de plantation devraient bénéficier du maximum d'eau de pluie tombée pour assurer une bonne reprise leur permettant de mieux résister à la saison sèche suivante. Mais cette plantation réalisée en Août n'a profité que des eaux de ce mois et de Septembre-Octobre.

Il est encore tôt de porter des jugements sur la survie et la croissance avant au moins une année pleine de végétation.

6. Conclusion

Les tests de germination ne sont pas exécutés. La plantation expérimentale a porté sur des jeunes plants de 1984 donc une année de pépinière. Ces plants ont subi un test de densité où des écartements 2,5 à 4 m entre plants donnent un très bon taux de reprise à 1 mois environ de plantation. Il en est de même pour des trous de 15 à 50 cm de profondeur.

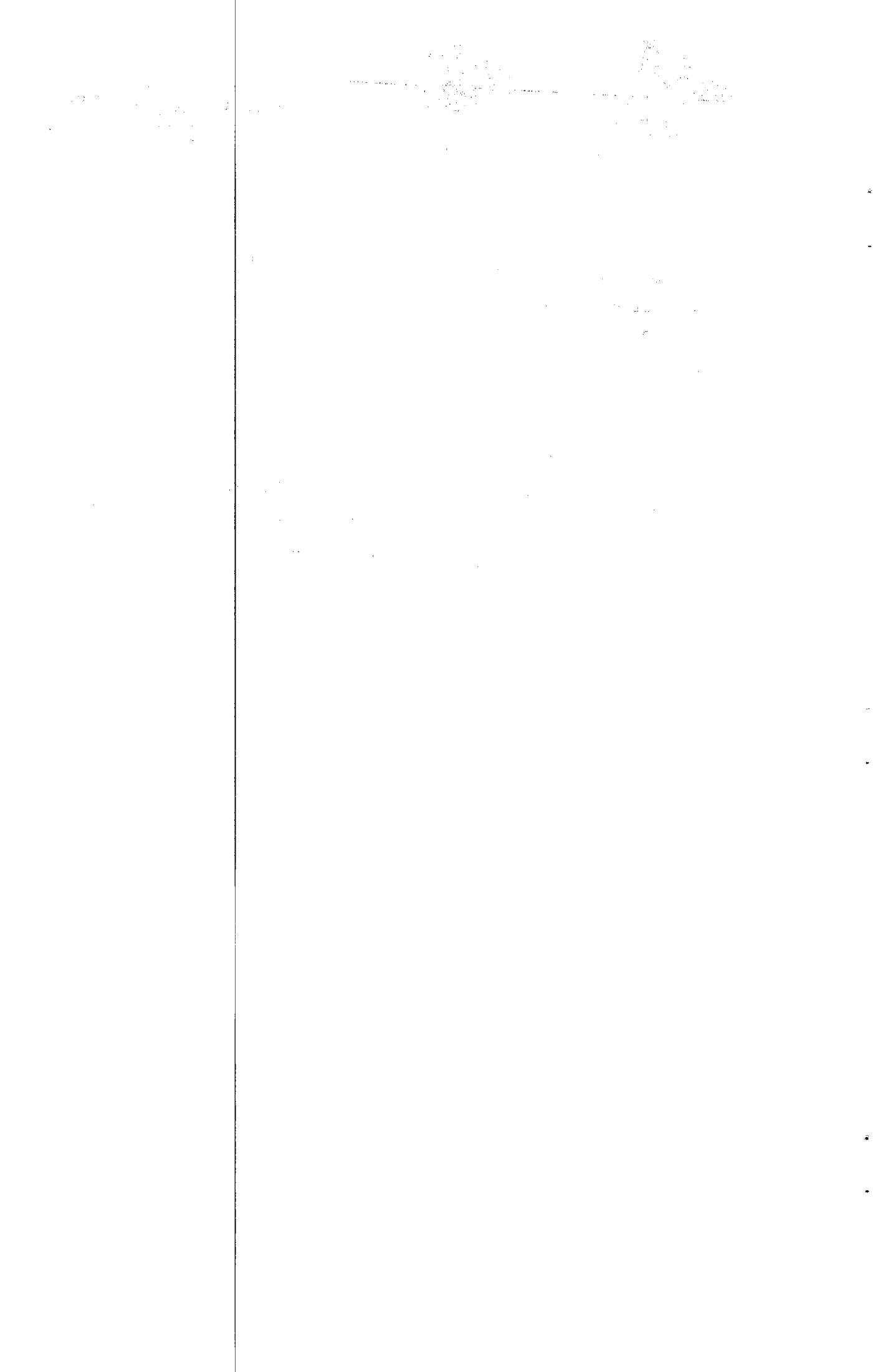


PROGRAMME DE TRAVAIL CAMPAGNE 1986-1987

Ce programme est celui adopté par la commission technique spécialisée des productions forestières et hydrobiologiques session de Juin 1986.

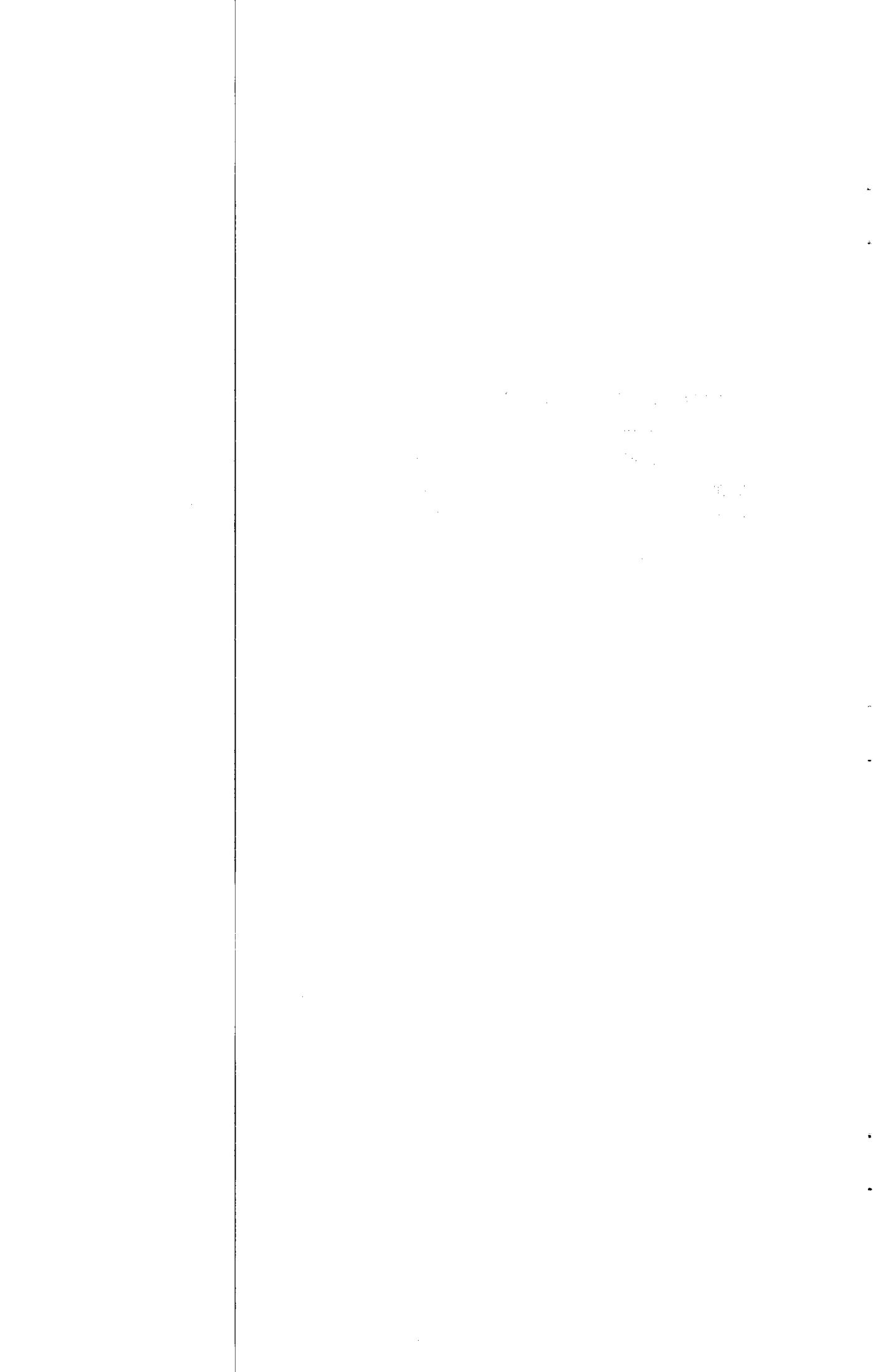
Il comprend :

- sélection de porte-graines de *Pterocarpus erinaceus*
- amélioration des techniques de récolte des espèces *A. leiocarpus* et *Pterocarpus erinaceus*
- recherche d'une technique de germination de *A. leiocarpus* par :
 - .des tests de milieu de culture
 - .des tests de traitement des semences
- Essai de germination de *Pterocarpus erinaceus*
- Etude des techniques de plantation de *Pterocarpus erinaceus*.
- Essais de bouturage de *Anogeïssus leiocarpus*.-



RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT

**DIVISION DE LA RECHERCHE FORESTIERE ET HYDROBIOLOGIQUE
OPERATION PARC NATIONAL DE LA BOUCLE
DU BAOULE ET RESERVES ADJACENTES**



ACTIVITES DE RECHERCHE

Les activités de recherche sur le terrain au cours de l'année 1986 ont porté sur deux thèmes qui sont :

- 1°/ - Enquête sur l'impact de la fermeture de la chasse sur la faune en République du Mali.
- 2°/ - Suivi des populations animales dans la Réserve de la Biosphère de la Boucle du Baoulé.

Ces deux études sont en cours. La première est une étude entreprise par la Direction Nationale des Eaux et Forêts (DNEF) à laquelle l'Institut a été associé à travers la Section Faune ; la Seconde rentre dans le cadre du programme normal de travail de la section faune.

1. Enquête sur l'impact de la fermeture de la chasse au Mali

Cette étude a pour but de déterminer si oui ou non les résultats escomptés par la fermeture de la chasse intervenue en 1977, ont été atteints. Elle a été financée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (U.I.C.N) à travers le Projet Conservation de l'Environnement dans le Delta Intérieur du Niger.

Une équipe pluridisciplinaire assure l'exécution du travail, à savoir :

François Marie Yanoba, Chef de la Division Chasse - DNEF
Yaya Nouh TAMBOURA, Directeur de l'Opération Amenagement du Parc National de la Boucle du Baoulé et des Réserves Adjacentes (OPNBB)

Moussa KIENTA, Co-Responsable du Projet de Conservation de l'Environnement dans le Delta Intérieur du Niger.

Dr. Marimantia DIARRA, Socio-Amenagiste, Division Projet et Programme - DNEF.

Namory TRACRE, Ecogiste de la Faune, Division de la Recherche Forestière et Hydrobiologique - INRZFH

Dr. Stephen COBB, Ecogiste, Spécialiste des Ressources Naturelles, Directeur du Projet de Conservation de l'Environnement dans le Delta Intérieur du Niger - Conseiller de l'Equipe.

La préparation de l'enquête a commencé en Janvier. Les travaux sur le terrain ont duré de Février à Mars. L'équipe travaille encore sur la rédaction et les discussions du rapport.

Les principaux sujets abordés sont :

- les mesures de protection de la faune;
- le braconnage ;
- l'habitat de la faune ;
- la dynamique des populations animales.

Cinq Zones représentatives des différents écosystèmes du Mali ont été choisies comme terrain d'étude. Ce sont :

- . le Baoulé
- . le Wassoulou
- . le Farimaké
- . le Gourma
- . Ansongo-Menaka.

Le choix a été guidé par l'importance relative de la faune et l'activité chasse dans ces zones. Le District de Bamako a fait l'objet d'une étude spéciale.

Les résultats et les conclusions seront présentés séparément pour chaque zone. L'Equipe fera des recommandations pour la Conservation et l'Aménagement de la Faune à travers le pays.

2. Suivi des populations animales dans la Réserve de la Biosphère de la Boucle du Baoulé (Recherche d'Accompagnement INRZFH/OPNBB).

L'exécution du programme de suivi de la faune au Baoulé a commencé tardivement en Avril 1986. Le but de ce programme est d'étudier les changements tant qualitatifs que quantitatifs qui interviennent au sein des populations d'animaux sauvages, d'analyser ces changements et de préconiser les mesures d'aménagement à prendre.

L'arrivée de cinq stagiaires de l'IPR de Katibougou à la DRFH et la subvention en carburant faite par la DNEF a permis le démarrage effectif des travaux sur le terrain. Un plan de travail a été établi ; il inclut les stagiaires et les agents de terrain de l'OPNBB.

Le programme de suivi comprend trois parties :

- densité et structure des populations animales
- analyse de la population humaine
- étude de l'habitat.

2.1. Densité et structure des populations animales

Nous utilisons des itinéraires - échantillons pour estimer la densité des animaux. Les opérations de comptage se font 2 à 3 fois par semaine par les stagiaires et les agents spécialisés de l'OPNBB.

Les résultats sont portés sur des fiches d'inventaire préétablies. Les animaux observés sont notés par sexe, classe d'âge et classe de condition physique.

2.2. Analyse de la population humaine

Nous utilisons différentes méthodes pour déterminer l'effectif la structure et la tendance évolutive de la population humaine dans les villages à l'intérieur et autour de la Réserve.

• / •

Il s'agit de :

- receuillir les données auprès de l'administration pour deux ou plusieurs périodes différentes, et étudier la tendance de la population;
- faire un recensement exhaustif de la population en faisant une classification par sexe et classes d'âge ;
- compter les habitations et estimer la population à partir du nombre moyen de personnes par habitation ;
- étudier tous les aspects démographiques ;
- étudier les formes d'utilisation des terres ;
 - + agriculture : productions agricoles, surfaces cultivées, jachères, etc... ;
 - + élevage : effectif du cheptel domestique (bovins, ovins, caprins)
 - + chasse et braconnage ;
 - + ressources en eau et leur utilisation.

2.3. Habitat

L'étude des conditions d'habitat porte sur la végétation, le sol et l'eau.

La méthode Q.C.P est adopté comme méthode de relevé de la végétation. Cette méthode permet de déterminer la densité, le diamètre moyen et la hauteur moyenne des arbres. On étudie également le recouvrement des graminées **pérennes** et annuelles.

.../...

On calculera la vitesse de l'érosion du sol à l'approche des cours d'eau. La profondeur de l'eau dans les endroits précis du fleuve et dans les mares sera aussi mesurée.

On étudiera également la distribution des animaux en relation avec les types d'habitats.-

1. Délimitation de l'aire d'étude

Une aire facilement accessible à partir du campement de Base Missira sera délimitée sur carte. Ce sera une aire représentative du complexe Parc et Réserves, notamment la partie Est s'étendant de la Grande Boucle à Fina. Cette aire servira pour un départ de terrain de suivi des populations animales dans la zone du Baoulé.

2. Zonage de l'aire d'étude

On procèdera à la Division de l'aire d'étude en zones d'intérêt écologique, en tenant compte également de l'objectif d'aménagement de la Reserve de la Biosphère. Les rapports du Projet RURGS contiennent les données nécessaires pour faire un tel zonage. Des unités d'échantillons seront placées dans chaque zone. Ce seront des itinéraires ou des quadrats suivant que la méthode utilisée est le comptage des animaux ou le comptage de signes de vie.

3. Espèces à suivre

Les animaux seront classés en différents groupes suivant leur distribution et leur abondance relative. Cette classification facilitera les travaux de recherche et permettra de bien remarquer les changements.

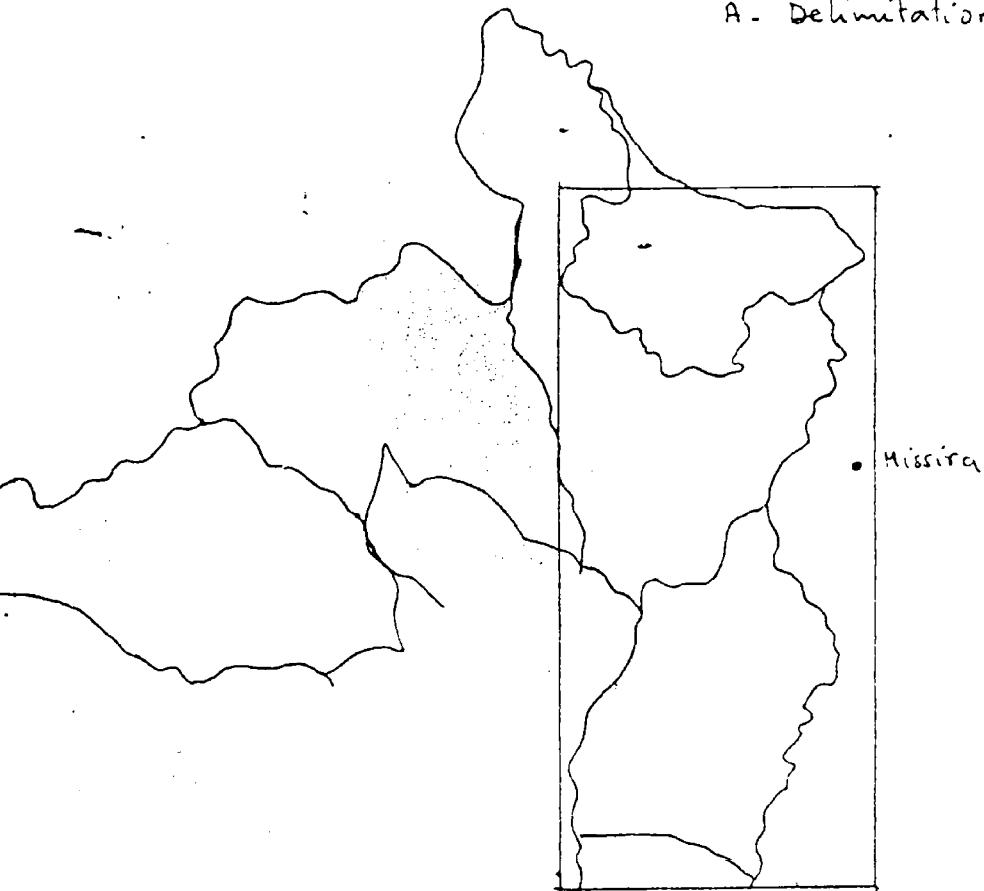
Il existe en fait trois groupes d'animaux dans la Reserve de la Biosphère "Boucle du Baoulé" :

- les espèces répandues et abondantes ;
- les espèces zonales et plus ou moins rares.

La liste des espèces pour chaque groupe sera établie. On mettra un accent particulier sur les espèces rares.

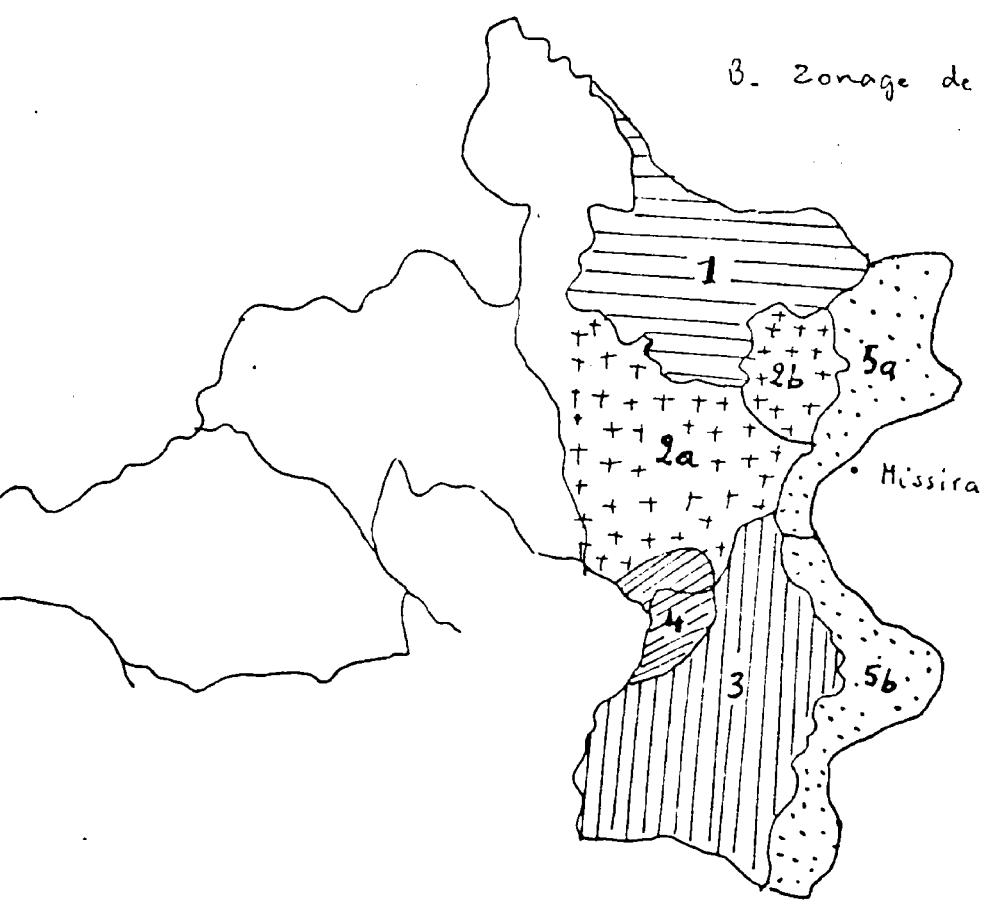
Réserve de la Biosphère "Boucle du Baoulé"

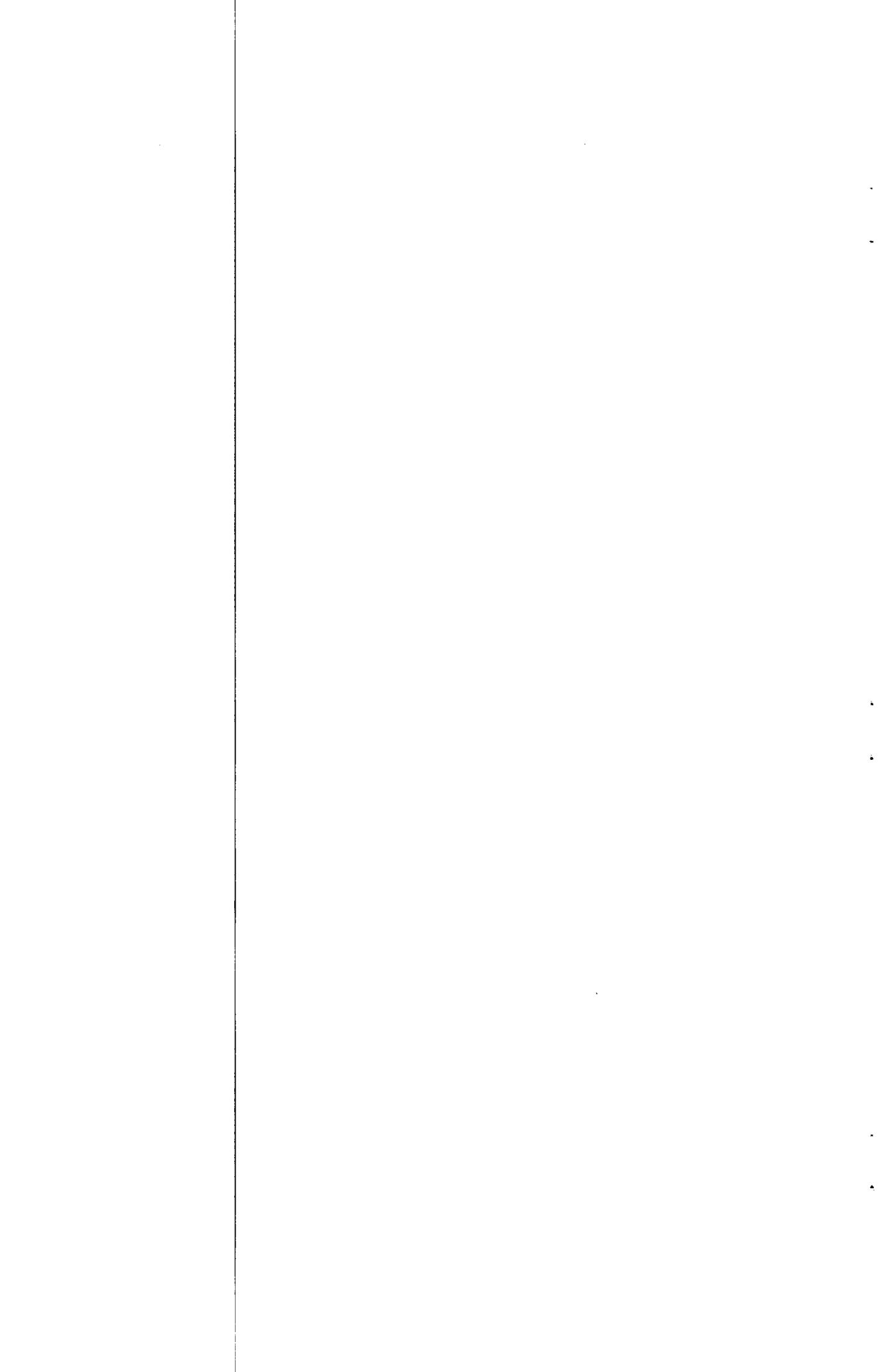
A. Délimitation de l'aire d'étude



B. Zonage de l'aire d'étude

1. Kongsambongou
- 2a. Parc National Est
- 2b. Petite Boucle : Zone d'intérêt écologique
3. Fina
- 4 - Zone agricole
- 5a et 5b • Zone tampon





4.6. Condition physique : On utilisera la méthode de Rincy qui comporte trois classes de condition physique : bonne, plus ou moins bonne, mauvaise. Les critères basés sur l'observation des contours externes du corps seront précisés.

4.7. Distribution : Les observations d'animaux seront régulièrement portées sur des cartes de distribution.

5. Organisation du travail et récolte des données

L'Institut National de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique (INRZFH) est chargé d'exécuter le programme de recherche avec l'appui de la Direction Nationale des Eaux et Forêts (DNEF) et de l'Opération Aménagement du Parc National de la Boucle du Baoulé et des Réserves Adjacentes (OPNBB). L'INRZFH assurera la responsabilité scientifique du programme. La DNEF et l'OPNBB offriront les facilités d'exécution aux chercheurs notamment :

- une chambre de passage dans les campements
- accès à la bibliothèque de Missira et celle des Eaux et Forêts
- un véhicule 15 jours par mois. d'Octobre 1985 à Juin 1986 ;
- mobilisation des agents de l'OPNBB pour les Opérations de dénombrement des animaux.

Trois groupes de travail seront constitués :

- Le Chercheur et un Assistant (DRFH) : Ils dressent le plan d'étude, établissent les fiches d'observation et les fiches d'inventaire de la faune. Ils distribuent ces fiches aux agents et les reprennent après enregistrement. Ils dirigent les opérations de dénombrement et font le traitement des données.

- L'ensemble des agents de terrain (OPNBB) : Ils seront munis de fiches d'observation qu'ils rempliront au cours des patrouilles en portant les renseignements suivants : espèce, nombre, lieux de rencontre, sexe, classe, d'âge et condition physique.

4. Nature et fréquence des mesures de suivi

4.1. Abondance : On estimera la densité relative des animaux une fois par mois par un comptage le long des pistes, tandis que la densité absolue sera estimée une fois par an par la méthode de King.

Le comptage des signes de vie (essentiellement les crottes) intéressera les espèces rares.

4.2. Structure d'âge : La structure d'âge sera déterminée une fois par an sur la base des observations faites au cours de l'année. On limitera le nombre de classes d'âge à 2 ou 3 et les critères seront bien définis pour chaque espèce. Une étude plus détaillée de la structure d'âge de quelques espèces sera faite sur la base de collections de mâchoires par la méthode de l'éruption et de l'usure des dents.

4.3. Le sexe-ratio : Comme pour la structure d'âge le sexe-ratio sera déterminé une fois par an. Au cours des observations le sexe des animaux sera mentionné selon des caractères bien définis pour chaque espèce. On appliquera le test de  pour déterminer l'égalité ou l'inégalité des sexes.

4.4. Natalité : Au cours des observations, le nombre de femelles en gestation, de femelles suivies et le nombre de petits seront mentionnés ainsi que la date d'observation (mois surtout).

4.5. Mortalité : Le nombre d'ossements et de squelettes rencontrés seront notés. On s'efforcera de connaître la cause de la mort de ces animaux (prédation, maladie, etc.). Une enquête permanente sera ouverte sur le braconnage.

- Les agents spécialisés (OPNBB et DNEF) : Ils mèneront les opérations de comptage d'animaux et de signes de vie.

6. Traitement des données

Les résultats seront présentés sur des cartes, des tables et des graphes. On fera des comparaisons suivant les méthodes statistiques appropriées dans l'espace entre les différentes zones et des comparaisons dans le temps pour une même zone au cours de périodes successives. L'analyse des résultats déterminera les causes des changements s'il y en a eu, et les actions d'aménagement à entreprendre.

BUDGET PREVISIONNEL POUR L'EXECUTION
DU PROGRAMME DE TRAVAIL
PENDANT LA 1ère ANNEE
1986-1987

1. Matériels de terrain

- 1 moto = 700.000 F.CFA
- 1 appareil photographique avec téléobjectif = 350.000 F.CFA
- films + papiers photo = 30.000 F.CFA
- 1 magnétophone portatif = 25.000 F.CFA
- bandes magnétiques + piles = 20.000 F.CFA
- 1 fusil de chasse = 150.000 "
- munitions = 20.000 "
- 3 lits de camps = 60.000 "

2. Matériels de bureau

crayons, bloc-notes, stenciles, papiers duplicateurs,
photopies, etc : 25000 F/mois soit 25000 X 12 = 300.000 F.CFA

3. Fonctionnement :

- Essence (pour moto et véhicule) : 300 litres/mois
soit 300 X 12 X 300 = 1.080.000 F.CFA

- Huile moteur (pour moto et véhicule)
18 litres/mois soit 18 X 12 X 900 = 194.400 F.CFA

- Frais divers = 50.000

Total = 2.979.400 F.CFA

Arrondi à 3.000.000 F.CFA (Trois Millions
Francs CFA).-

RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE ZOOTECHNIQUE,
FORESTIERE ET HYDROBIOLOGIQUE

ET

DIRECTION NATIONALE DES EAUX ET FORETS

- RESULTATS 1984 - 85

- PROGRAMME 1986 - 87.

Fig. 1. The effect of the concentration of the polymer on the viscosity of the solution.

the first edition of the *Journal of the Royal Statistical Society*, which was published in 1823.

I. RAPPEL DU PROGRAMME 1984-1985

1.1. Expérimentation sur le neem (*Azadirachta indica*) des antitranspirants végétaux (acide usnique sous trois formes) en relation avec :

- la granulométrie du support
- la nature du support
- l'influence d'un apport en eau initiale pour le gonflement du gel
- le pralinage, sans eau préalable
- la concentration des produits.

1.2. Expérimentation sur le neem, avec répétition de l'expérimentation 1.1 à deux concentrations de l'antitranspirant UHF auquel ou a adjoint un témoin plâtre seul.

1.3. Expérimentation sur *Gmelina arborea* impliquant la présence d'une "éponge" de polyacrylamide mise en place à sec dans la trouaison et en mélange avec l'antitranspirant UHF à deux dosages.

1.4. Expérimentation sur *Acacia senegal* avec techniques d'économie de l'eau suivant quatre traitements :

- T : témoin : trouaison, mise en place d'une cuvette et constitution de trois puits latéraux sans aucun produit antitranspirant ;
- N : trouaison, mise en place de la cuvette ; pas de puits latéraux ; application de l'antitranspirant à concentration normale avec support plâtre ;
- 3G : trois puits latéraux contenant le polyacrylamide ; pas de traitement antitranspirant ;
- 3GUJ : addition de polyacrylamide comme 3G et du traitement antitranspirant comme en N.

.../...

2. Résultat des expérimentations

La mise en place de chaque expérimentation a fait l'objet d'un protocole dont les méthodologies sont consignées dans des cahiers préparés à cet effet.

Toutes les parcelles ont subi un ripperage croisé du sol (80 cm de profondeur).

2.1. Expérimentation 1984 : plantation de Neem

2.1.1. Taux de reprise : Le tableau 1 indique le taux de reprise de la plantation de Neem en fonction des divers traitements. Ce taux a été évalué à la fin de la saison des pluies.

Tableau 1 : Taux de reprise de la plantation de Neem

Traitement	Plantation arrosée	Plantation à sec
- Témoin	98%	51%
- Platre UHF	96%	83%
- U Seul		86%
- HF		88%
- Eponge U	98%	78%
- Eponge seul	98%	

Il ressort de ce tableau :

- 1°) Le taux de reprise est pratiquement de 100% lorsqu'il y a un apport d'eau (4 l/plant) quelque soit le traitement ;
- 2°) Les traitements antitranspirants améliorent le taux de reprise lorsque la plantation n'est pas arrosée ;
- 3°) L'hydrorétenteur semble provoquer une baisse du taux de reprise mais le résultat est meilleur à celui du témoin.

.../...

2.1.2. Taux de survie : Le taux de survie est donnée au tableau 2, il a été évalué après une saison sèche.

Tableau 2 : taux de survie

Traitement	Plantation arrosée	Plantation sec
Témoin	82%	70%
Plâtre UHF	75%	67%
U seul	-	75%
HF seul	-	82%
Eponge U	90%	87%
Eponge seul	90	-

Les conclusions qui se dégagent sont claires :

1°) - Les résultats sont meilleurs lorsque les plants ont été préalablement arrosés.

2°) - Le support plâtre entraîne un effet inhibiteur sur le taux de survie.

3°)- L'éponge polyacrylamide, même si elle provoque une baisse du taux de reprise due probablement à la concurrence en saison des pluies, améliore le taux de survie après une saison sèche.

2.1.3. Taux de réussite : le taux de réussite dans la plantation de Neem de 1984 est consigné dans le tableau 3 :

Tableau 3 : taux de réussite

Traitement	Plantation arrosée		Plantation à sec		Réf.
	taux de réussite	amélioration	taux de réussite	amélioration	
Témoin	80%	100%	40%	-	Réf.
Plâtre UHF	72%	-10%	55%	+ 40%	
U seul	-	-	64%	+ 60%	
HF seul	-	-	72%	+ 80%	
Hydrotententeur U...	88%	+10%	68%	+ 70%	
Hydriretenteur seul	88%	+10%	-	-	

Les conclusions sont les suivantes :

- 1°) - Le simple arrosage confère une amélioration de 100% ;
- 2°) - Aucun traitement, même avec arrosage, n'améliore le résultats de plus de 10% ;
- 3°) - L'acide usnique, sans arrosage, améliore le résultat de 60% ;
- 4°) - L'acide usnique, en mélange avec le polyacrylamide améliore le résultat de 70% ;
- 5°) - L'humate de sodium entraîne une amélioration de 80% ;
- 6°) - Le mélange usnique, humate, fluorescéurie et plâtre ne donne que 40% ; ceci est dû au support plâtre comme nous l'avons signalé au tableau 3.

2.1.4. Conclusions

Tableau 4 : Le taux de réussite et ses composantes - plantation de Neem de 1984 :

Traitement	Taux de réussite		Taux de reprise Saison humide	Taux de survie Saison sèche
	Valeur relative	Amélioration		
- Temoin	40%	référence	51%	70%
- Acide usnique....	84%	+ 60%	86%	75%
- Acide usnique + polyacrylamide...	88%	+ 70%	78%	87%
- Eau (41)	80%	+100%	88%	82%
- Eau + polyacryla- mide	88%	+110%	88%	80%
- Eau polyacryla- mide + acide usnique	88%	+110%	88%	80%

.../...

- L'antitranspirant améliore le taux de reprise qui passe de 51% à 86% ; par contre son influence sur le taux de survie n'est pas significative (70% et 75%) ;

- Le polyacrylamide joue négativement sur le taux de reprise qui baisse de 86% à 78% ; par contre, en saison sèche, le taux de survie est amélioré de 12% (de 75% à 87%) ;

- Dans les conditions de l'expérience, l'amélioration apportée par le polyacrylamide est de 10% ;

- Un simple arrosage initial de 4 l/plant améliore l'état de la plantation à 100%.

3.2. Expérimentation 1985

3.2.1. Essai sur Neem

Les essais sur le Neem en 1985 ont été menés pour tenter de confirmer les résultats de la campagne 1984.

(tableau 5).

Tableau 5 : Essais sur Neem en 1985

Traitement	Evaluation Octobre 1985		Evaluation Janvier 1986	
	Taux de reprise	Améliora- tion	Taux de reprise	Améliora- tion
Témoin	97%	référence	93	référence
Plâtre UHF (N)...	96%	-1%	82	-11%
Plâtre UHF (N/3)	97%	0	91	-2%
Plâtre seul	98%	+1%	86	-7%

Les variations observées sont très faibles entre les traitements ; toutefois le taux de reprise est nettement meilleur en 1985 qu'en 1984. Ceci pouvant s'expliquer par la technique de plantation (plants en sachets) et par une meilleure répartition de la pluviométrie.

Par ailleurs en Mars 1985, après 20 mois de plantations, certains individus mesuraient 4 mètres ; ce qui prouve que la plantation est en bon état.

D'une façon générale, les résultats de 1985 confirment ceux de 1984.

Une cotation, note de 0 à 5, a été effectuée pied à pied en Juillet 1985. Les résultats rapportés dans le tableau 6 soulignent nettement :

- 1°) - Qu'un arrosage initial de 4 litres constitue le meilleur des traitements.
- 2°) - Qu'en absence de disponibilité d'eau, les traitements antitranspirants proposés U et UF améliorent les résultats.
- 3°) - Le plâtre, par contre semble gêner considérablement le développement des neems.

Tableau 6 - Neems plantés en juillet 1984 Evaluation Juillet 1985
Cotation des états de 0 à 5

	Arrosé	Stumps à sec	
		4 litres	note
Témoin	2,88	1,21	
Plâtre UHF (N)	1,87	1,47	+ 21%
U (N) seul	-	1,79	+ 48%
UHF seul	-	2,09	+ 73%
Eponge U (N)	2,20	1,70	
Eponge * seul	2,20		
*60g par arbré			

Cependant la conclusion essentielle, que met en évidence cette évaluation et qui confirme les données établies en laboratoire, est que l'effet des antitranspirants n'est bénéfique que lorsqu'il y a contrainte hydrique.

Tableau 7. Accroissement des neems plantés en sachets en Juillet 1985.

Traitement	dH cm en 6 mois	dH en % Temoin
Temoin	47,73	Ref.
Plâtre UHF (N)	33,37	- 30%
Plâtre UHF (N/3)	35,10	- 27%
Plâtre seul : P	41,46	- 13%
N = 0,4 g/arbres		

Les relevés, effectués en janvier 1986, relatifs à la taille des arbres plantés en juillet 1985, nous permettent d'évaluer l'effet du traitement sur la croissance des neems de la seconde campagne. Les hauteurs de chaque sujet avaient, dans ce but, été mesurées immédiatement après la plantation.

On constate (cf tableau 7 ci-dessus) que l'acide usnique confère un effet inhibiteur de croissance d'autant plus marqué que le dosage en acide usnique est plus élevé. Ceci a déjà été constaté au laboratoire sur le haricot par exemple. Mais une autre mesure de hauteur ayant été effectuée fin septembre 1985, il est possible d'analyser cet effet sur la croissance selon que l'on se situe en période sèche ou humide (tableau 8).

Tableau 8. Accroissement des neems en fonction de la période

Traitement	Période humide 2 mois		Période sèche 4 mois	
	4 sept.85-H initiale	dH cm	4 Janv.85-H sept.85	dH/mois
T	8,88	4,98 Ref	38,54	9,64 Ref
N	0,88	0,44-91%	32,49	8,12-58%
N/3	3,87	1,94-61%	31,23	7,81-19%
P	0,93	0,47-91%	40,43	10,11+ 5%

On relève alors que l'effet inhibiteur de croissance du plâtre et de l'acide usnique est sensible uniquement lors de la première période humide, ce qui est normal car les produits passent d'autant plus vite en solution qu'il y a d'eau disponible dans le sol (effet de pic). En début de période sèche alors que la croissance du neem s'accélère (chez les témoins, elle passe de 5 cm à 10 cm par mois), cet effet d'inhibition de croissance des traitements tend à disparaître.

Cette analyse montre tout l'intérêt du traitement vis-à-vis de l'amélioration du taux de reprise lors de la transplantation. Cette augmentation doit être attribuée à la limitation de la transpiration par fermeture des stomates des jeunes feuilles ce qui a pour conséquence de limiter également l'absorption du dioxyde de carbone atmosphérique et donc de réduire l'extension du système aérien de la plante. Ce phénomène entraîne à son tour une diminution de la surface de transpiration.

Si cette diminution de la production végétale était définitive, il s'agirait d'un inconvenient, mais nous venons de montrer qu'il n'en est rien puisque le phénomène disparaît en saison sèche. D'ailleurs les résultats après 22 mois (plantation 84, voir tableau 6) nous montrent qu'au contraire sur l'ensemble de l'essai nous obtenons un rattrapage qui permet d'améliorer selon les traitements de 21 à 73% l'état d'une plantation.

Nous avons vu l'importance de l'effet de pic dû à la mise en solution massive du produit administré dans le sol au moment de la plantation. La question est donc de connaître la dose optimum de produit en fonction de l'espèce et de la technique de plantation. Un essai réalisé en 84, toujours sur le neem, nous indique que cet optimum se situe entre 0,2 et 0,4 g d'acide usnique par trouaison. A plus forte concentration, on observe un effet négatif dû à l'augmentation du taux de mortalité durant la saison sèche. Ces valeurs ne doivent cependant pas être considérées comme définitives, d'autant que cet essai a été perturbé par une attaque de termites. (Tableau 9).

Tableau 9. Neems plantés en juillet 84

Poids d'acide usnique en gramme par arbre	Taux (écart au témoin) reprise octobre 1984	survie juillet 1985	réussite Juillet 1985	Etat Juillet 85 cotation de 0 à 5
2,24	0	-25	-11	0,77
0,8	0	-18	-11	1,78
0,4	+ 7	+ 2	+ 7	1,32
0,2	+ 4	+ 8	+ 7	1,80
0,13	+ 5	+ 3	+ 4	-
0	Réf.	réf.		1,21

2.2.2. Essais sur Gmelina arborea en présence d'Hydroretenteur

Cette expérimentation menée en juillet 85 utilisait l'acide usnique à deux dosages : N = 0,4g/arbre et N/3 soit 0,13g/arbre. Le support ou principe actif n'était pas le plâtre mais le polyacrylamide (60 g/arbre) le tout étant placé au fond de la trouaison mélangé avec de la terre. Dans tous les cas une pluie remplit les trouaisons (faisant gonfler l'hydrorétenteur) avant recomblement et plantation.

Les taux de reprise évalués fin septembre 85 étaient plus mauvais que ceux obtenus la même année au même endroit avec le neem (65% en moyenne au lieu de 97%). Ce médiocre résultat fut attribué au mauvais état des plants, mais il convient toutefois de noter que cette plantation de gmelina fut effectuée à partir de stumps. Or nous avons montré sur le neem que les taux de reprise étaient bien différents selon que les plants étaient fournis en sachets ou présentés en stumps. Ainsi en 84, le taux de reprise des neems plantés à sec sous forme de stumps était compris entre 51 et 88% selon les traitements (ce qui n'est pas sensiblement différent des taux obtenus avec gmelina en 85) alors qu'en 85, les neems plantés à sec en sachet, dans les mêmes conditions, présentent un taux de reprise de 97%. Il est probable que les deux facteurs : état des plants et technique de plantation ont joué défavorablement sur cet essai.

Un relevé des hauteurs des sujets vivants a été effectué en janvier 86. Si l'on admet que les stumps avaient une taille uniforme de 35 cm à la plantation, on peut avoir une idée de l'effet du traitement sur la croissance (tableau 10).

Tableau 10 : *Gmelina arborea* plantés en juillet 85

Évaluation de la croissance en janvier 86

Traitements	Hauteur absolue en cm	Accroissements	
		en cm	en % témoin
T	42,64	12,64	référence
GUN	45,88	15,88	+ 26%
GUN/3	43,82	13,82	+ 9%
G	37,57	7,57	- 40%

Légende : G : gel de polyacrylamide 80g/arbre

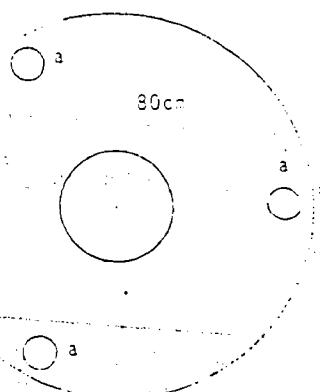
T : terre, U : acide usnique

N : 0,4 g de U par arbre ; N/3 : 0,13g de U par arbre

On note que contrairement à ce qui est observé avec neem, l'acide usnique favorise la croissance du *gmelina* (ce fait est constaté avec d'autres espèces) mais par contre nous obtenons un effet négatif du polyacrylamide placé au fond de la trouaison.

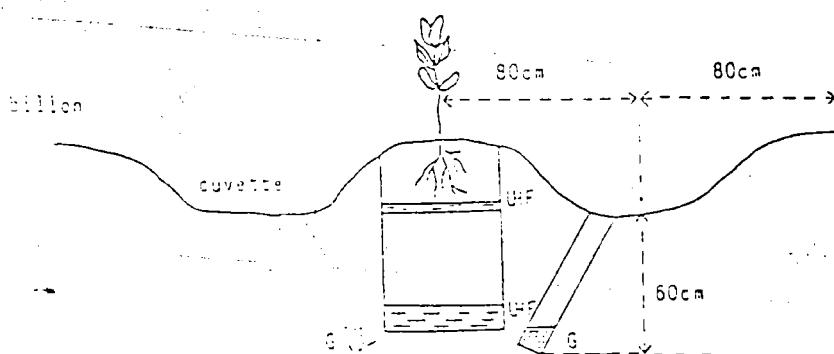
Nous interprétons ici encore ce résultat à une concurrence vis-à-vis de l'eau entre les racines et l'hydrorétenteur. Cette hypothèse trouve d'ailleurs une confirmation dans les résultats obtenus sur *Acacia senegál*.

2.2.3. Plantation d'ACACIA senegal et mise en forme du sol



Trous faits à la tarière; 50cm de profondeur diamètre environ 10cm; recevront 20g de polyacrylamide à sec au fond.

Trou de plantation 50x50x50 recevra l'antitrépirant dans le plâtre à deux niveaux.



La mise en forme du sol avait pour objet de confectionner une cuvette de collecte de l'eau qui devait conduire celle-ci dans 3 puits latéraux effectués à la tarière, puits qui contenaienr 3 fois 20 g d'hydrorétenteur de polyacrylamide et qui donc n'était plus directement en contact avec les racines (voir figure).

Quatre traitements ont été réalisés :

T : Témoin. Il y a trouaison 50 X 50 X 50 pour la plantation, mise en forme de la cuvette et constitution des 3 puits latéraux mais aucun produits ajouté.

N : Il y a trouaison, mise en place de la cuvette, pas de puits latéraux, et, en mélange avec la terre de la trouaison, une application N normale du cocktail antitranspirant inclu dans du plâtre soit par arbre, 0,4 g d'acide usnique, 4 g d'humate de sodium, 4 g de fluorescéine et 0,4 kg de plâtre.

3G : Trouaison, cuvette, 3 puits latéraux qui contiennent chacun 20 g d'hydrorétenteur de polyacrylamide. Pas de traitement antitranspirant.

3GUN : C'est, en fait, l'addition de l'hydrorétenteur comme 3G et du traitement antitranspirant comme en N.

Tableau 11 - Acacia senegal plantés en juillet 85
Evaluation, taux de reprise

Traitement	en sept. 85 par rapport nb de sujets plantés	en janv. 86 par rapport au nb. de sujets plantés	vivants en sept.
T	97%	97%	100%
N	94%	93%	99%
<u>3G</u>	95%	94%	99%
<u>3GUN</u>	97%	95%	98%

Au niveau du taux de reprise, on constate (tableau 11) :

1°) - Qu'il n'y a eu aucun mort durant les trois mois de la saison sèche.

2°) - Que les taux de reprise sont, d'une manière générale, excellents. Ceci est probablement dû à l'effet "cuvette" car à Kayes les plantations classiques d'*Acacia senegal* n'étaient pas très réussies ces dernières années.

3°) - Que les variations observées entre les traitements ne sont pas significatives.

Les tailles des sujets ont également été relevées à la plantation et en janvier 86 (tableau 12) :

Tableau 12. *Acacia senegal* plantés en juillet 85
Mesure des hauteurs

Traitement	H ⁺ initiale	H ⁺ janv. 86	Croissance	
	cm	cm	cm	% témoin
T	40,73	61,70	20,87	ref
N	39,40	59,18	19,78	-6%
<u>3 G</u>	39,82	61,29	21,46	+2%
<u>3</u>				
<u>3GUN</u>	39,56	67,57	28,01	+34%
<u>3</u>				

Il est cette fois évident que les traitements ont joué un rôle sur la croissance. On observe que la juxtaposition des deux types d'économiser d'eau : hydrorétenteur et antitranspirant, améliore considérablement le résultat comme cela a été observé pour *gmelina*.

Voyons maintenant l'influence de ces traitements sur la cotation de l'état des placeaux (tableau 13).

Tableau 13. Acacia senegal plantés en juillet 85.
Cotation des états en janvier 86.

Traitements	Cotation	
	de 0 à 5	en % du témoin
T	2,71	réf
N	2,57	-5
<u>3G</u>	3,01	+11%
<u>3</u>		
<u>3GUN</u>	3,04	+12%
<u>3</u>		

On retrouve l'avantage conféré par la juxtaposition des deux types de traitement comme sur la croissance en hauteur, mais on observe en plus une amélioration conférée par la seule application d'hydrorétenteur 3G/3 dans les puits latéraux. Cette fois la concurrence entre les racines et le polyacrylamide ne s'est pas exprimée, ce qui démontre l'efficacité de la technique des puits latéraux.

On notera enfin que l'application de l'antitranspirant seul a plutôt un effet dépressif tant sur le taux de reprise, la croissance que l'état général, ce qui démontre qu'un antitranspirant stomatique ne doit pas être employé sans qu'il ne lui soit associé une autre technique qui lui permette de récupérer l'eau économisée sur la transpiration.

Conclusions

Nous venons de voir, et ceci est certainement la conclusion essentielle de nos essais, que l'utilisation de régulateurs stomatiques doit impérativement être associée à une autre technique qui permet de stocker l'eau économisée par la transpiration sans quoi, cette eau est perdue tôt ou tard par évaporation et le bilan photosynthétique a été abaissé sans aucune contrepartie. L'emploi d'hydrorétenteur est, comme nous l'avons montré, un moyen de conserver cette eau dans le sol et de la rendre au végétal petit à petit lors de la saison sèche. Nous avons vu l'avantage d'une telle stratégie sur la mortalité du neem durant l'hivernage.

L'acide usnique, et tant qu'antitranspirant stomatique favorise de toute évidence les taux de reprise, mais il semble avoir, sur certaines espèces un léger effet d'inhibition de croissance ; toutefois, cela peut provenir d'un dosage encore mal appréhendé, d'autant plus que le support idéal, évitant les effets de pics et provoquant un effet retard convenable n'est pas encore trouvé. De toute façon, l'acide usnique a au moins l'avantage de ne pas présenter de propriétés toxiques sur les plantations.

Enfin, les expérimentations maliennes ont montré que le plâtre ne réussit pas forcément à toutes les espèces. Le neem, entre autre, semble allergique au calcium, c'est pourquoi, comme nous les verrons tout à l'heure, nous avons pour la campagne 86, changer radicalement de support.

PROGRAMME 1986

- BRISE VENTS ET ANTITRANSPIRANTS
- ETUDE DES REACTIONS AU TRAITEMENT PAR L'ACIDE USNIQUE SELON LES ESPECES (9 ESSENCES).

I. OBJECTIFS

1. Restaurer la forêt classée de Paparah (Kayes)
2. Etude de la dynamique du vent (mise au point de forme de brise vent)
3. Intégration plantes vivrières annuelles et essences forestières
4. Essais de densification des plantations en sylviculture grâce à l'emploi d'anti-transpirants
5. Association de plusieurs essences non pas pour se concurrencer mais se compléter (les unes fixent l'azote utilisé par les autres)
6. Association essences à feuillage caduc et persistant.

II. PRINCIPES DE L'EXPERIMENTATION

L'expérience proposée ne prévoit qu'un seul dosage d'antitranspirant : 1,5g/arbre mais par contre elle permet d'analyser la réaction au traitement de 5 espèces.

Par rapport aux essais des campagnes précédentes elle présente quelques différences :

- la modification du support : le plâtre est remplacé par un support humide (2 litres par arbre). Ceci permettra l'apport progressif de l'acide dont l'intérêt sur la transpiration a été souligné par les essais précédents. De plus, la suppression du plâtre évite la concentration locale d'ions calcium négative sur le neem.

- la densité de plantation passe de 4 X 4 à 2 X 2 m pour réduire davantage les pertes d'eau liées à l'évaporation;

- l'association de 5 espèces comme dans le cas des cultures associées permettra à chacune des espèces de tirer les avantages des autres (ombre, fixation d'azote... etc)

- l'association d'une culture vivrière permettra d'avoir des données sur l'intérêt de l'agrosylviculture.

1. - Traitements

Quatre unités sont proposées pour permettre l'analyse de l'action de tous les facteurs :

- 1 unité recevant seulement le support humide
- 1 unité recevant l'antitranspirant seul (II)
- 1 unité recevant l'antitranspirant dans son support (au même dosage) (III)
- 1 unité témoin

2. - Méthodes d'évaluation

Les mesures d'efficacité seront comme par le passé les suivantes :

- le taux de reprise (3 mois après la plantation)
- le taux de survie (12 mois après la plantation)
- l'état de plantation (appréciation qualitative 15 mois après la plantation).

Outre la mesure de réaction des diverses espèces au même traitement (variation spécifique). Cette expérimentation a pour but de tester la conception d'un nouveau type de brise vent.

La forme d'une unité de cette plantation est comparable à celle d'un fer de lance. Chaque unité est composée de 25 placeaux de 600 m², chaque placeau ayant lui-même la forme d'un fer de lance.

Les placeaux sont séparés par un couloir de 4 m.

L'ensemble de la plantation est composée de 4 unités.

Le choix des espèces de chaque placeau est tel que les premières lignes soient résistantes et que les mieux protégées soient les plus rentables ou utiles.

Le principe de ce dispositif repose sur le fait qu'il apparaît plus judicieux de canaliser le vent que de tenter de l'arrêter.

3. Evaluation

L'évaluation du système sera possible dès la seconde année de deux manières :

- a) directement : anémomètres enregistreurs, mesures d'ETP (bac) à l'intérieur du système ;
- b) indirectement : par la mesure de la production végétale d'un placeau de vivrière (maïs).

III. ETENDUE DE L'EXPERIMENTATION

Douze ha de plantation soit 9.600 arbres plantés

à 2 m X 2 m + 150 Eucalyptus à 3 X 3 m (brise vent linéaire)

• 2.000 plants de Balanites ou Ziziphus

• 2.000 plants de Leucaena glauca

• 800 plants d'Acacia albida

• 1.600 plants d'Acacia senegal

• 2.400 plants de Neem

• 20.000 boutures d'Euphorbia

• 150 plants d'Eucalyptus

• 36.000 semences de Zea mays (86 et 87)

800 plants de Sterculia.

N.B.

- a) Les boutures d'Euphorbe sont plantées dans un sillon de 20 cm de profondeur et espacées de 5 cm les unes des autres.
- b) Le maïs sera semé sur billots de 18 m espacés 0,80 m à raison de 5 semences/poquets espacés de 0,30 m
- c) Les Eucalyptus seront plantés à un espacement de 3 X 3 m en 3 lignes de brise vent linéaire de 150 m.

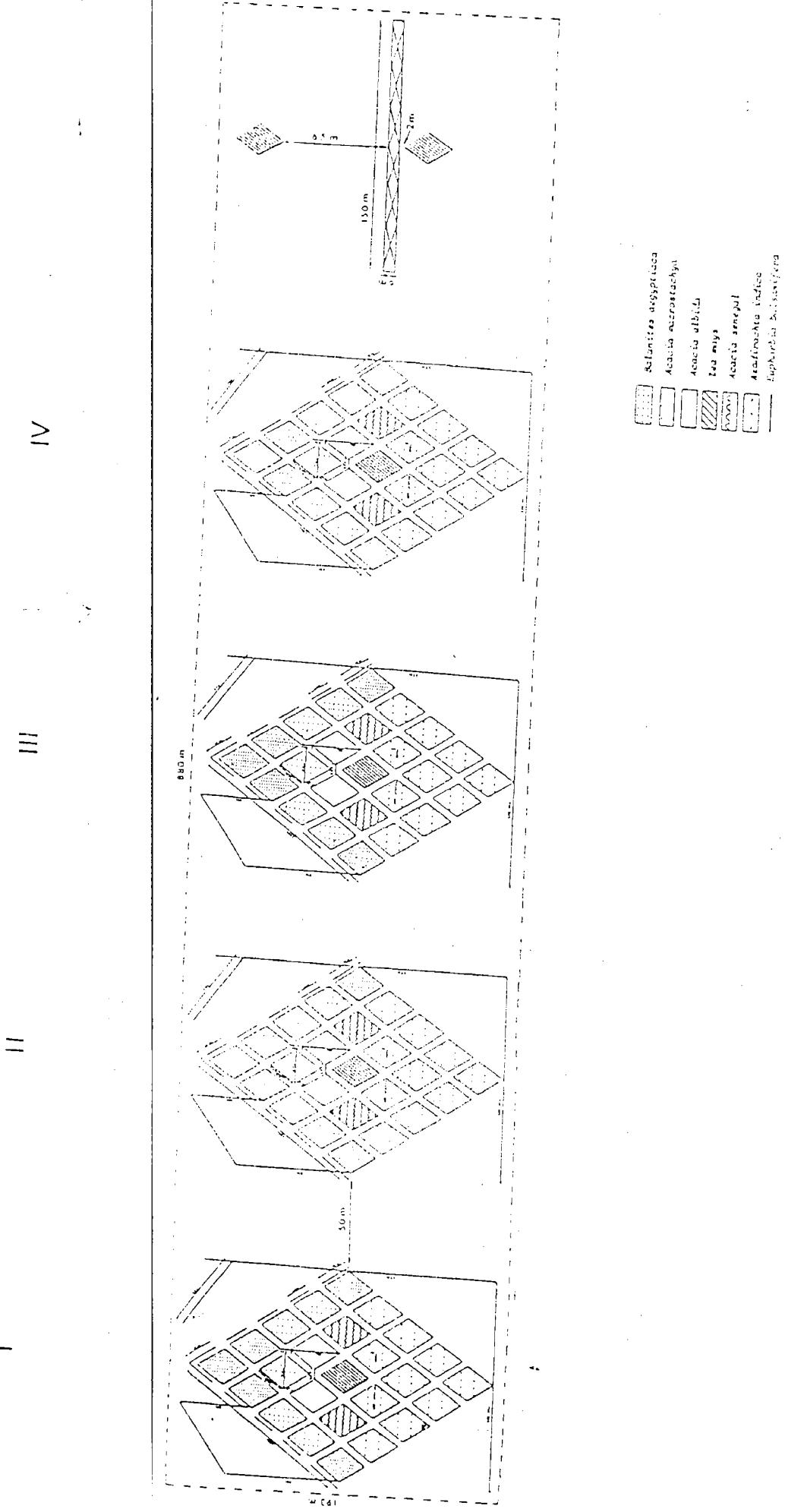
IV. PRODUITS A UTILISER

- * UNITE N°1 : support humide seul - 240 sacs de 20 litres de support humide soit 2 litres de support/arbre.
- * UNITE N°2 : Acide usnique : 1,5 g/arbre, 24 sacs de 150 g de produit pur (98%).
- * UNITE N°3 : Mélange d'acide usnique dans le support humide 240 sacs de 20 litres de mélange U 1,5 + H 2 000 soit 2 litres du mélange/arbre.
- * UNITE N°4 : Témoin ne reçoit aucun traitement.

N.B. En 1986, le placeau de maïs sera traité comme l'unité dont il dépend, ce qui permettra de mesurer l'influence des traitements sur le maïs.

En 1987, les semis de maïs seront répétés sans traitement. L'influence du brise vent commencera à se faire sentir.

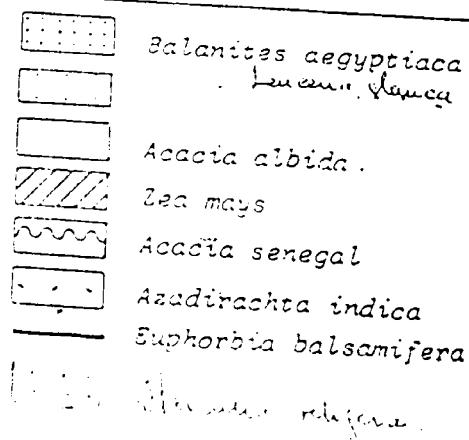
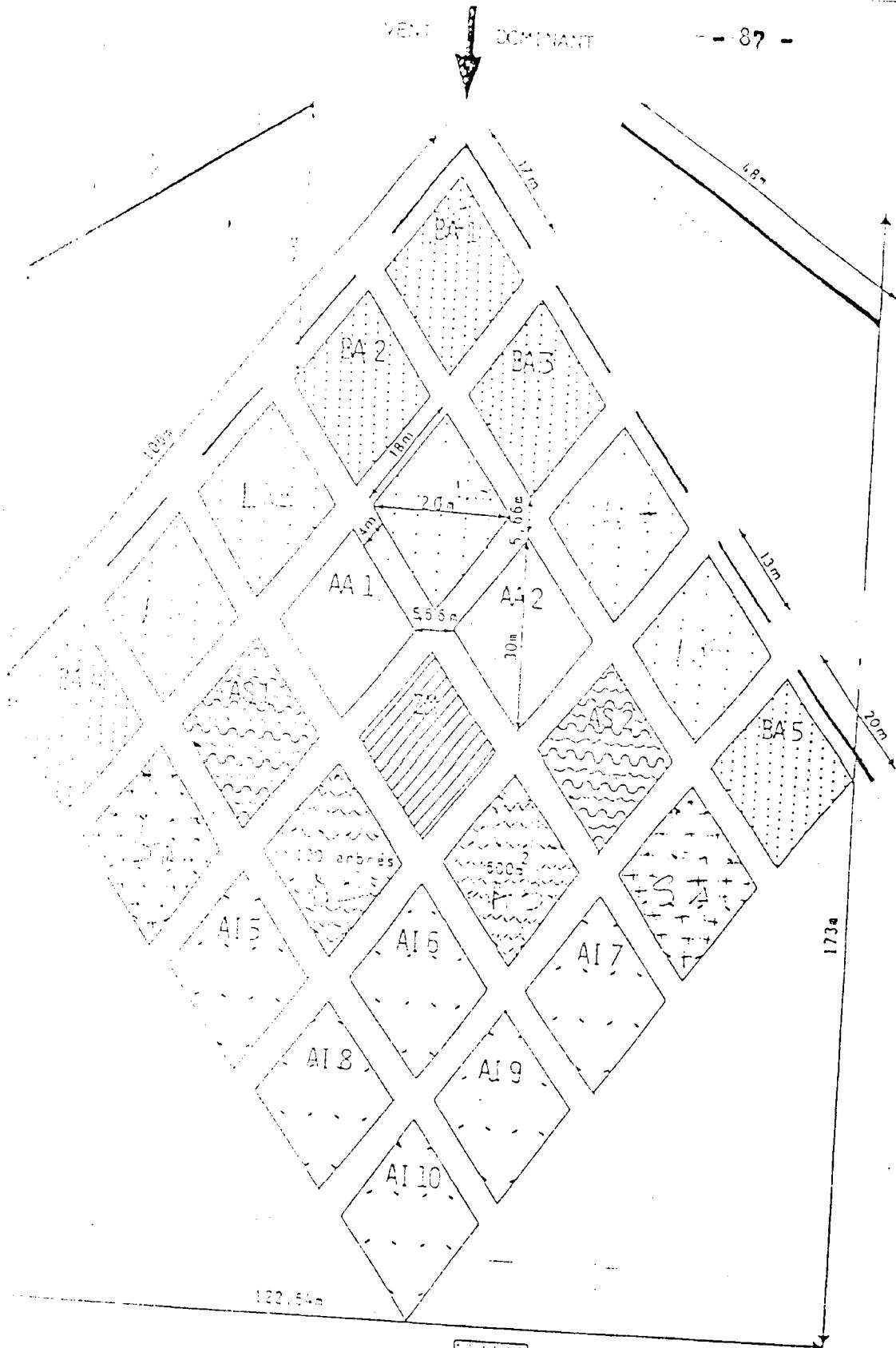
. /..



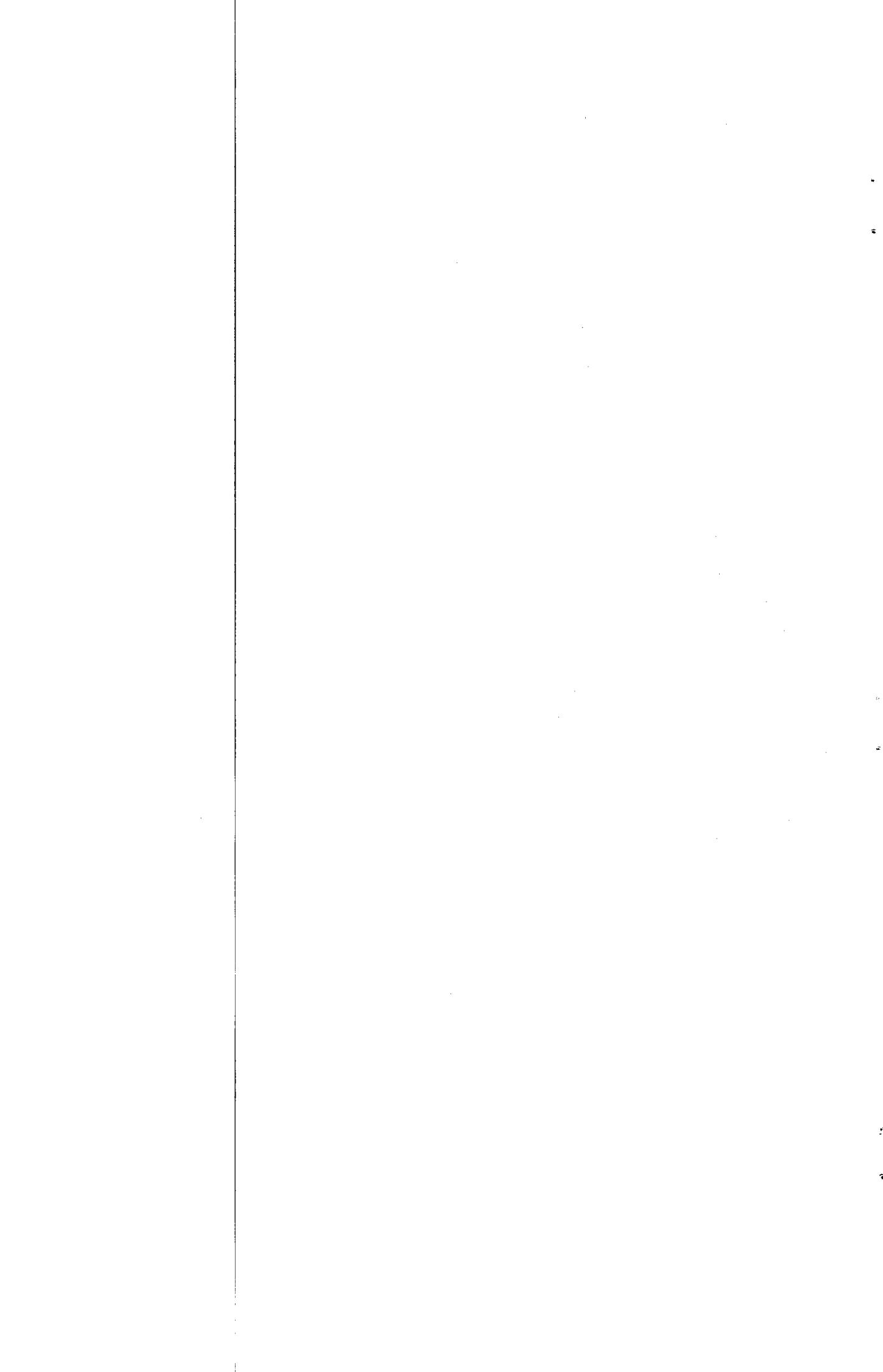
VENT

DOMINANT

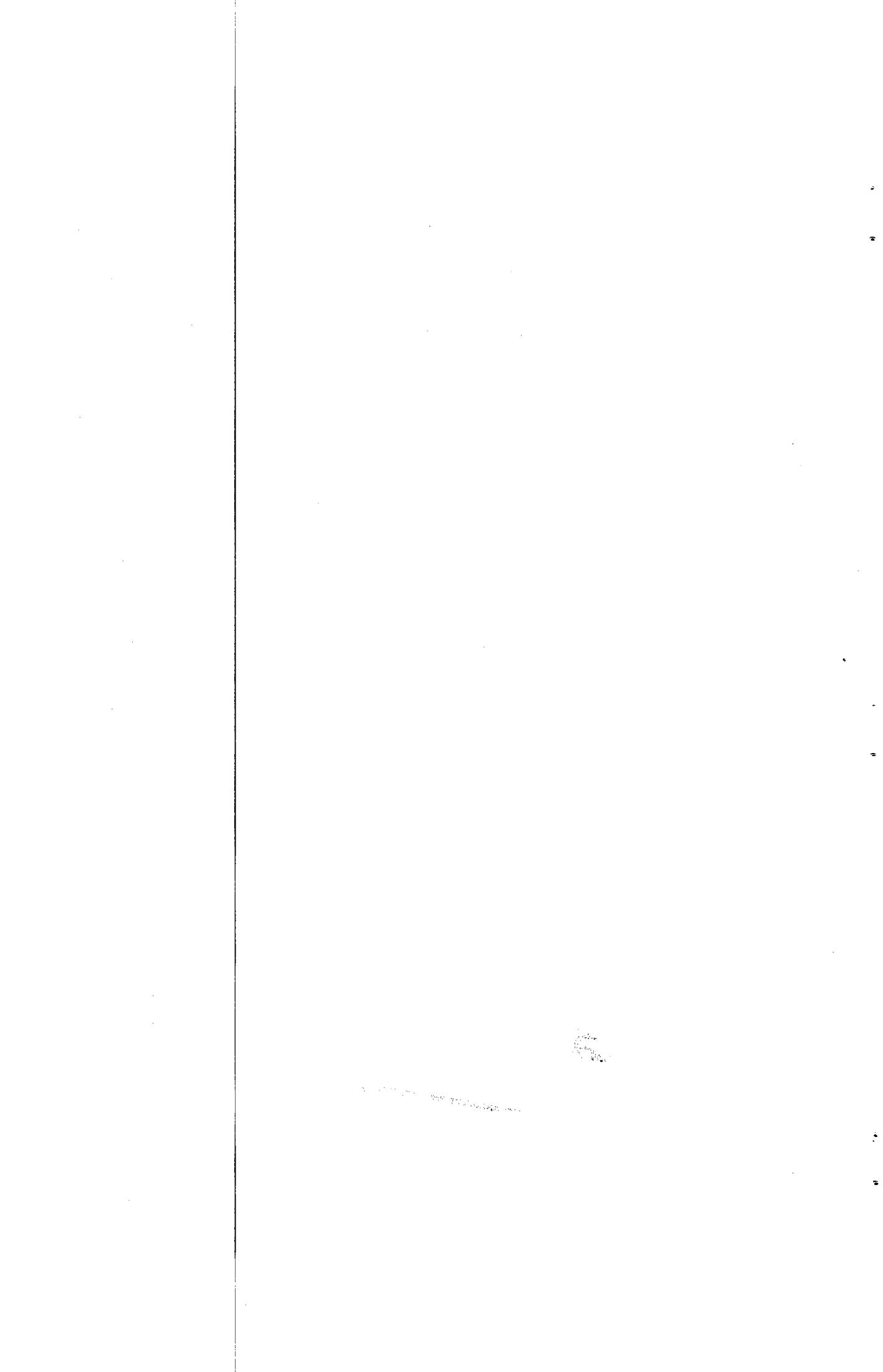
- - 87 -



"LES FERME DE LANCE"



A N N E X E



FICHE DE PROJET

Service rédacteur : Centre Technique Forestier Tropical C.T.F.T Nogent Sur-Marne

Date de rédaction : Juillet 1984

Intitulé du projet : Projet de Recherche sur les Gommiers pour une relance de la production de Gomme Végétale Au Mali.

Organisme bénéficiaire : Institut National de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique (INRZFH)

Description du Projet :

Le projet sur les Acacia gommiers entreprend des recherches fondamentales et appliquées tant au niveau des mécanismes qui régissent la formation de la gomme c'est-à-dire la gommosité qu'à celui de la sylviculture et de l'aménagement de l'espèce. Il recherche entre autres la mise au point d'un matériel végétal et de techniques de récolte plus performantes en vue d'une relance de la production de gomme.

Objectifs :

- détermination des paramètres physico-chimiques d'une gomme et leur variabilité éventuelle en fonction de la région d'origine ;

- détermination avec le plus de précision possible, de l'incidence des facteurs du milieu sur la production de gomme et établissement des liens pouvant exister entre la productivité en gomme et les principales autres manifestations phénologiques de l'arbre.

.../..

- Etude systématique des gommiers sahéliens retenus (niveau spécifique et infraspécifique).
- Etude du phénomène de gommosé chez *Acacia senegal* et une étude comparative des modalités de la gommosé sur d'autres *Acacia* gommiers.
- Etude sur l'origine biochimique de la gomme.
- Multiplication végétative à partir de cellules isolées, ou à partir de protoplaste.
- Etude des propriétés macromoléculaires de gomme d'*Acacia senegal* en relation avec le processus de gommosé.
- Reconnaissance des gommeraies et étude du contexte socio-économique de récolte de la gomme : localisation et report sur carte au 1/200.000, étendue, associations végétales, densité moyenne, état végétatif, répartition et importance des populations riveraines, définition de la part jouée par les intervenants et une meilleure connaissance de leur motivation et des contraintes liées à la récolte de la gomme.
- Sélection et multiplication à grande échelle d'individus présentant la particularité d'avoir une production de gomme abondante et soutenue au fil des années.
- Amélioration des techniques de saignées.
- Sylviculture des gommiers : régénération des gommeraies après culture, établissement de gommeraies par semis direct, établissement des gommeraies par plantation.

.../..

Zone d'Intervention : Région de Kayes

Nature économique du projet :

Rentrer récolte et production de gomme plus attractives aux populations locales (source de revenus complémentaires) et aux projets de développement. Le résultat attendu est une relance de la production.

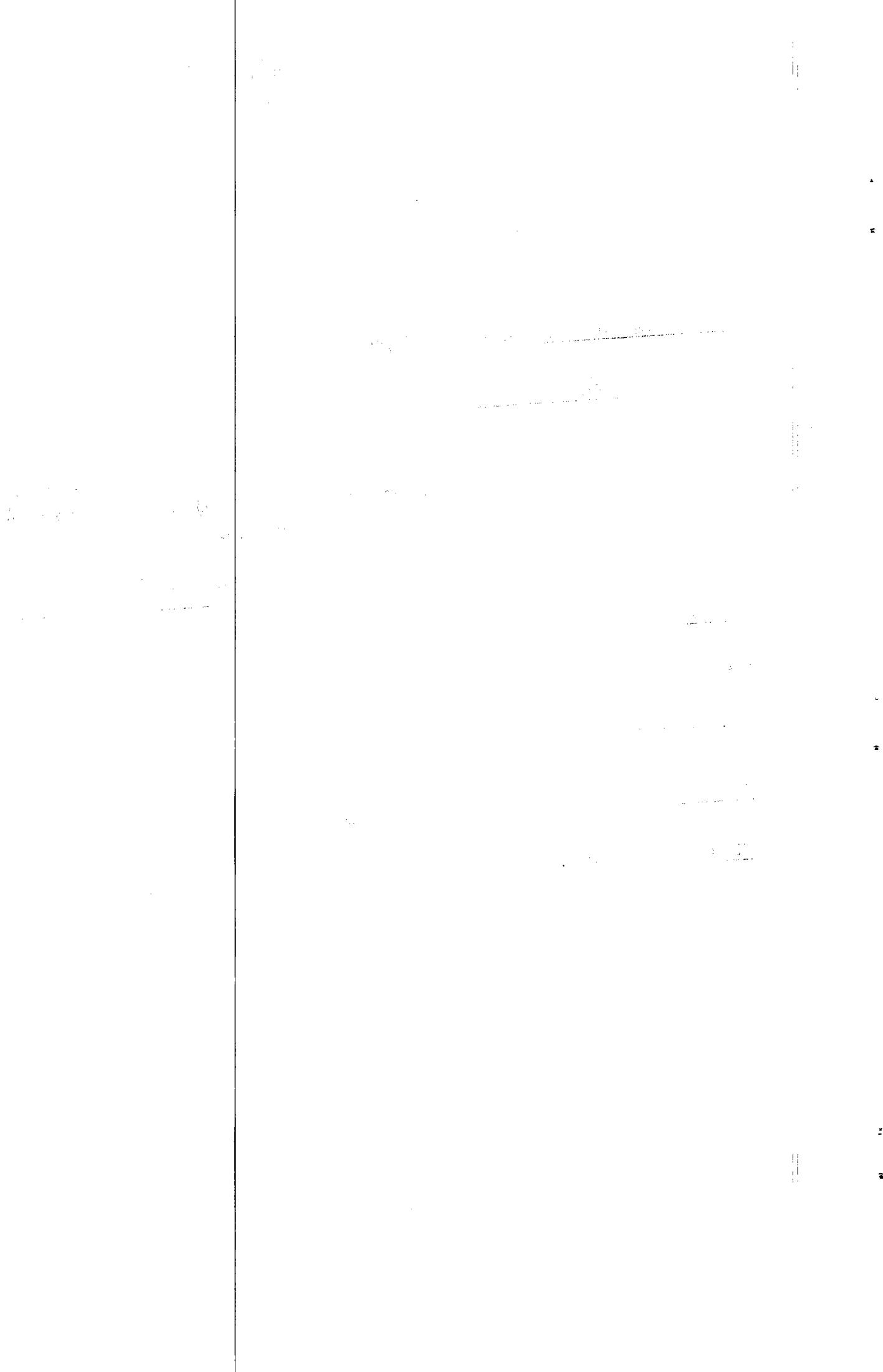
Identification : Projet Nouveau.

Durée : 3 ans

Date de démarrage : après signature convention de financement.

Financement : FAC (Fonds d'Aide et de Coopération)

Cout : 182.230.000 F.CFA.



NOTE DE SYNTHESE ET RESOLUTIONS DE LA COMMISSION
TECHNIQUE SPECIALISEE DES PRODUCTIONS FORESTIERES
ET HYDROBIOLOGIQUES

La Commission Technique Spécialisée des Productions Forestières et Hydrobiologiques a tenu ses assises les 25, 26 et 27 Juin 1985 à Sotuba.

Après adoption du projet d'ordre du jour et examen des différents documents, les observations et recommandations ci-après ont été formulées.

Document faisant le point sur les recommandations de la 2^e session
du Comité Scientifique et technique de l'INRAFH.

- La commission constate que la plupart des recommandations ont été suivies d'effet. Elle demande de faire mention de la recherche d'accompagnement LHM-OPM et des résultats prévulgarisés dans les essais villageois de la SPI.
- La commission réitère son intérêt pour l'organisation des journées d'étude et de reflexion et invite l'INRAFH à définir les thèmes en rapport avec les services nationaux concernés.
- En ce qui concerne la 1^{re} recommandation, la commission a rappelé l'importance à accorder aux études que le PIRT doit mener pour la couverture totale du territoire.

Document sur l'exécution du Budget d'Etat 1984 et proposition 1985

La commission a pris acte de la proposition de budget 1985 qui s'élève à 142.315.841 F CFA.

Document Résultats 1984-1985 et programmes 1985-1986 de la SPI

La commission, après adoption du document, recommande au Secrétariat Permanent du CST de prendre en charge, avant la tenue des commissions techniques spécialisées, la diffusion des programmes de recherche des projets financés.

Document Résultats 1984-1985 et programmes 1985-1986 SRBEA

La commission, a pris acte des travaux effectués par la Station et préconise à l'avenir la présentation des résultats sur la base d'analyses statistiques.

Document - Résultats 1984-1985 et programmes 1985-1986 ... LIM,

La commission a adopté le rapport d'étape présenté et a recommandé :

- plus de rigueur dans le traitement des données
- l'orientation de la recherche vers des thèmes qui permettent d'agir sur la situation alarmante de la pêche au Mali.

Document Résultats 1984-1985 et programmes 1985-1986 du PIRT

Après un examen critique des résultats présentés, la commission recommande :

- l'extension des observations aux sites "témoins" notamment les sites du CIEPA proches de ceux du PIRT
- l'amélioration et la présentation de la méthodologie pour le calcul de la biomasse fourragère
- une concertation au niveau national en vue de faire le point sur les méthodes de suivi de l'écosystème
- la réflexion sur un programme à long terme.

Résultats 1984-1985 et programmes 1985-1986 de l'AP.

La commission a félicité l'Atelier Papier pour son courage en dépit des difficultés rencontrées pour son développement. Elle propose :

- l'organisation d'expositions des produits de l'A.P. avec le CMCE ou la chambre de commerce
- de prendre ^{avec} l'attaché ^{avec} la Direction Nationale des Industries du Mali pour exploiter toutes les possibilités d'appui notamment avec la SOMERAC dans le cadre des recherches spécifiques.

T.B.S.

La commission a entendu l'exposé des difficultés du C.T.B.S., ce qui explique que ce centre n'a pas présenté de document. La commission invite la Direction de l'Institut à rechercher les solutions aux problèmes du CTBS.

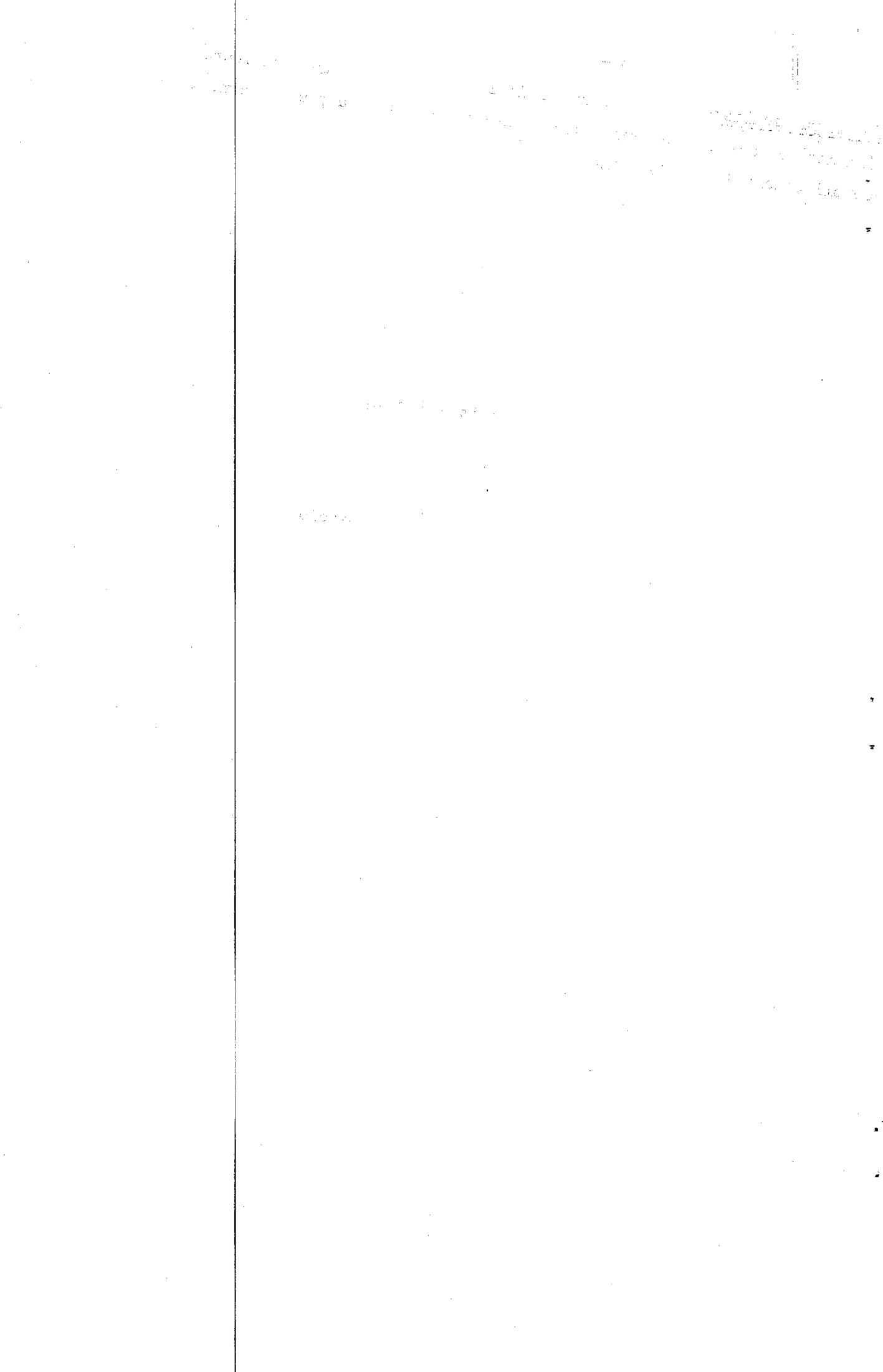
Document relatif à la recherche d'Accompagnement à l'OAPF

La commission salue cette première tentative de la Recherche Forestière et invite la DRFH à multiplier les contacts avec les services de développement, identifier les besoins réels exprimés et répondre avec plus de précision et de façon pratique aux problèmes posés.

Recommandation particulière : La commission invite l'Institut à une meilleure coordination des actions de recherche avec le développement et à plus de dynamisme dans l'accomplissement de sa mission.-

Fait à Sotuba,

La Commission



NOTE DE SYNTHESE ET RESOLUTIONS DE LA COMMISSION TECHNIQUE
SPECIALISEE DES PRODUCTIONS FORESTIERES ET HYDROBIOLOGIQUES

SESSION DE JUIN 1986

La Commission Technique Spécialisée des Productions Forestières et Hydrobiologiques a tenu ses assises les 24, 25 et 26 Juin 1986 à Sotuba.

Après adoption du projet d'ordre du jour, les discussions ont porté sur les documents ci-après :

- 1^o) - Document relatif aux recommandations de la 2ème session du Comité Scientifique et Technique de l'INRZFH :

La commission a constaté que la plupart des recommandations ont été ou partiellement/entièrement suivies à effet.

Toutefois, il faut noter que :

- la création d'un fonds national de la recherche est un problème qui reste posé ;

- la création d'un corps de chercheurs connaît un début d'exécution ;
- la prévulgarisation des résultats est amorcée à travers la DRZ ;
- l'organisation des journées de réflexion est à poursuivre ;
- l'établissement de convention de recherche entre l'INRZFH et les organismes de développement a connu un progrès notable.

.../...

2°) - Document relatif au budget 1985

La commission a pris acte du budget dont le montant global est de 209.942.000 F.CFA dont plus de 55% en financement extérieur.

3°) - Document relatif aux résultats 1984-1985 et programme 1986 de la SFI :

Le document est adopté sous réserve de considérer les résultats comme étant partiels. La commission recommande :

- de réduire le nombre d'espèces tout en améliorant le dispositif expérimental afin de permettre une meilleure interprétation des résultats ;
- d'étendre les recherches dans les zones plus sèches ;
- détailler et préciser les essais relatifs au suivi des parcelles.

4°) - Document relatif aux résultats 1984-1985 et programme 1986 de la SRBEA :

Le document est adopté ; toutefois la commission recommande :

- l'**approfondissement** des données relatives aux études de provenances ;
- la prise en compte des espèces de reboisement ;
- la diversification des méthodes de prétraitement ;
- la création de parcelles de semenciers dans les projets de reboisement forestiers.

5°) - Document relatif aux résultats 1984-1985 et programme 1986 du LHM

A l'issue des débats, la commission a recommandé :

- une étude globale de la qualité des eaux
- la poursuite de certains thèmes de recherche notamment l'empoissonnement des barrages en pays dogons
- une collaboration, au besoin, avec les services compétents maliens dans le cadre de l'exécution du projet "Recherche Ichtyologique dans le Delta Central du Niger".

.../...

6°) - Document relatif au projet "Inventaire des Ressources Terrestres"

La commission a recommandé de reprendre le document et de créer une groupe de travail pour mettre au point une méthodologie de suivi des sites permanents.

7°) - Document relatif à l'Atelier-Papier

La commission a adapté le document de l'A.P. et se rejouit de l'obtention d'une bourse de formation en faveur du Directeur de l'Atelier.

8°) - Document relatif au CTBS

La commission a pris acte des difficultés du CTBS et se réjouit de l'Evaluation en cours dudit Centre qui permettra de mieux orienter les activités du Centre.

9°) Document relatif à la recherche d'accompagnement avec l'OAPF

La commission a pris acte des difficultés rencontrées dans l'exécution du programme 1985, approuve le programme 1986 et recommande que le budget conjointement arrêté par la DRFH et l'OAPF soit annexé au document.

Elle a recommandé également que le thème de recherche sur les boutures soit retenu.

10°) - Document relatif à la recherche d'accompagnement avec l'OARS

Le document présenté a suscité beaucoup d'intérêt ; la commission recommande d'extraire le programme 1986 du corps du document.

Elle a également pris acte de la déclaration du Directeur de l'OARS qui souhaite connaître le programme 1987 et le programme de travail sur trois ans dans le cadre de l'élaboration du Plan Directeur de l'OARS.

.../...

11°) - Document relatif à la recherche d'accompagnement avec l'OPNBB

Le programme de travail a été adopté et la commission recommande d'avoir le souci de définir les différentes activités/étudier leurs impacts sur la faune et de joindre les modèles de fiches d'enquêtes au programme.

La commission invite, par ailleurs, la DRFH à mobiliser le financement pour exécuter le programme de travail.

12°) - Document relatif au "Projet Gommier" :

La commission a été informée sur le financement d'un projet nouveau et en a adopté le programme.

13°) - Document relatif à la recherche sur les "antitranspirants végétaux"

La commission a adopté le document ainsi que le programme 1986.-

Fai à Sotuba le 26 Juin 1986

La Commission.-