

République du Sénégal
MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS
DE
RECHERCHES AGRICOLES

F0000217

**SYNTHESE DES ACTIVITES
DE L'ANNEE 1991**

DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES PRODUCTIONS FORESTIERES

I N T R O D U C T I O N

INTRODUCTION

Le premier semestre de l'année 1991 a connu les principales activités suivantes : dépouillement des données, rédaction de rapports (d'étape, annuel 1990, synthèse des activités de recherche 1990 et finalisation du document du Plan d'Action Forestier Tropical), la tenue de réunions mensuelles de coordination et d'animation scientifique. Il faut également retenir qu'une réunion de programmation a permis, à chaque chercheur, de présenter ses protocoles expérimentaux.

Au plan des séminaires, celui de Niamey (Niger), du 20 au 26 avril 1991 consacré à **Faidherbia (Acacia) albida**, a vu la participation de cinq chercheurs de la DRPF qui ont tous présenté une communication. Le projet RCS-Sahel (UNESCO/RFA) a financé une formation en informatique à l'ENSUT qui a pu être suivie par sept agents impliqués dans les activités dudit projet.

On peut enfin signaler quelques activités, du Directeur- des Recherches : participation aux réunions préparatoires de la campagne nationale de reboisement, aux rencontres annuelles ISRA/CIRAD et ORSTOM/CIRAD, à la mise en place du réseau Environnement au sein de l'AUPELF-UREF (10-14 février 1991) à Montréal.

Le second semestre a été consacré essentiellement à la mise en place des essais retenus lors de la réunion sur les protocoles expérimentaux.

Le rythme mensuel des exposés scientifiques et des réunions de coordination a pu être maintenu grâce à la bonne volonté des agents de la DRPF. Ce même esprit a permis, au niveau de la Direction, de disposer à temps de tous les rapports et documents demandés, tant au niveau interne qu'au niveau externe.

Le document du projet "Semences forestières" a pu être finalisé en juillet 1991 et présenté aux Pays-Bas (bailleurs) et à la FAO (agent d'exécution). Ce projet, qui démarrera probablement au cours de l'année 1992, sera conjointement exécuté par la DRPF et la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des sols.

Au plan des rencontres qui intéressent directement la DRPF, on peut citer :

- * la réunion du Réseau SALWA pour le bilan de la mise en place des essais 1991 et les essais à retenir pour 1992 (Bamako, 9-14 décembre 1991)
- * Participation, dans la délégation du MDRH au Xème Congrès Forestier mondial (Paris, 16-28 septembre 1991)
- * la réunion du Conseil Scientifique et Technique du Projet "Renforcement des capacités scientifiques des pays sahéliens" (RCS-Sahel), Dakar, 26-28 novembre 1991
- * la participation de M. Ousmane DIAGNE à toutes les réunions de programmation de la Direction Scientifique de l'ISRA,
- * l'affectation de M. Aly NDIAYE, chercheur (ISRA Saint-Louis), au niveau de la DRPF pour seconder et aider le Directeur des Recherches dans ses fonctions administratives, scientifiques et d'organisation.

Liste du personnel chercheur :

- Chercheurs nationaux : 13

. Papa Ndiengou SALL	Bioclimatologie - Ecophysiologie
. Ousmane DIAGNE	Microbiologie des sols
. Ibrahima THOMAS	Sylviculture - Aménagement
. Mamadou DIONE	Aménagement - Ecophysiologie
. Arona Ndiaye SAMBA	Agroforesterie
. Babou Ndour	Technologie - Agroforesterie
. Abibou GAYE	Entomologie - Génétique
. Abdou rahmane TAMBA	Aménagement - Sylviculture
. Soulye BADIANE	Ecologie - Agroforesterie
. Malaïny DIATTA	Défense/Restauration des sols
. Aly NDIAYE	Physiologie
. Ibrahima DIAITE	Aménagement
. Alphousseyni BODIAN	Ecologie - Botanique

- **Chercheurs expatriés :**

a) - CIRAD/CTFT

- . Pascal DANTHU Génétique
- . Marie-Hélène CHEVALLIER Génétique
- . Marc DUCOUSSO Microbiologie des sols
- . Jean ROUSSEL Sylviculture

b) - Convention ICRAF

- . Mamadou DJIMDE Agroforesterie - Production animale

F I N A N C E

ET

A D M I N I S T R A T I O N

Situation d'exécution budgétaire

La situation de l'exécution budgétaire au titre de l'année 1991 se présente comme suit :

SITUATION D'EXECUTION BUDGETAIRE DU 1er JANVIER AU 31 DECEMBRE 1991

N° des Comptes	Intitulé des Comptes	Dotations	Réalisations	Disponibles
6100	Matières végétales	42 000	545 000	- 503 000
6103	Intrants agricoles	120 000	5 000	115 000
6104	Aliments cheptel	5 000	0	5 000
6107	Sacherie	1 036 000	564 000	472 000
6108	Mat/Fourn.Cent.Acc.	35 000	0	35 000
6109	Aut. mat. premières	50 000	0	50 000
6130	Petits mat. labo	2 146 000	898 000	1 248 000
6131	Consommables labo	3 527 000	732 000	2 795 000
6132	Pièces Rech. véhi.c.	3 628 000	2 449 000	1 179 000
6133	Aut. pièces rech.	1 900 000	350 000	1 550 000
6151	Produits entretien	801 000	160 000	641 000
6152	Four.pet. out. atel.	725 000	10 000	715 000
6153	Petis mat. agric.	3 000 000	4 000 000	- 1 000 000
6154	Fournitures bureau	5 155 000	4 900 000	255 000
6155	Electricité	3 400 000	914 000	2 486 000
6156	Eau	600 000	112 000	488 000
6157	Gaz	175 000	25 000	150 000
6158	Carburant-lubrifi.	17 274 000	a 234 000	9 040 000
6159	Autres fournitures	1 876 000	1 246 000	630 000
	TOTAL Compte 61	45 495 000	25 144 000	20 351 000
6210	Remb. transp. pers.	790 000	327 000	463 000
6220	Voyages	230 000	30 000	200 000
6280	Aut. frais transp.	340 000	57 000	283 000
6290	Transp. hors exploit.	50 000	0	50 000
	Total Compte 62	1 410 000	414 000	996 000
6302	Loyers bureaux	0	25 000	- 25 000
6303	Loyers logements	0	50 000	- 50 000
6311	Entret. logements	610 000	32 000	578 000
6312	Entret. aut. locaux	2 300 000	612 000	1 688 000
6313	Ent.Mob.Mat.bur.Log.	1 290 000	190 000	1 100 000
6314	Ent.aut.mat.outil.	75 000	0	75 000
6315	Ent. mat. transport	a 949 000	5 843 000	3 106 000
6316	Ent. mat. agricole	807 000	27 000	780 000
6327	Ent. VRD	400 000	60 000	340 000
6318	Ent. mat. informat.	1 900 000	0	1 900 000
6332	Postes et Télécom.	5 073 000	1 063 000	4 010 000
6334	Frais Hôtel/Restaur.	200 000	172 000	28 000
6335	Documentation tech.	1 540 000	62 000	1 478 000
6339	Autres services ext.	300 000	2 000	298 000
6351	Commission Courtage	110 000	62 000	48 000
6370	Aut. services ext.	5 336 000	5 188 000	148 000
	Total Compte 63	28 890 000	13 388 000	15 502 000

6402	Assurance mat.roul.	1 929 000	802 000	1 127 000
6481	Charges médicales	1 820 000	648 000	1 172 000
Total Compte 64		3 749 000	1 450 000	2 299 000
6501	Charges soc. patron.	9 970 000	3 124 000	6 846 000
6502	Heures supplément.	0	8 000	- 8 000
6503	Primes	770 000	270 000	500 000
6520	Rémunér. m.o. temp.	30 239 000	33 230 000	2 991 000
6521	Charges sociales	5 000 000	0	5 000 000
6531	Indemn. déplacements	10 900 000	7 135 000	3 765 000
6544	Oeuvres sociales	100 000	63 000	37 000
6545	Habillement person.	834 000	581 000	253 000
6550	Formation profes.	450 000	288 000	162 000
Total Compte 65		58 263 000	44 699 000	19 546 000
6609	Autres Impôts/Taxes	0	15 000	- 15 000
6619	Aut. Impôts/tax. ind.	5 000	5 000	0
6620	Droits/Timbres fisc.	675 000	332 000	343 000
Total Compte 66		680 000	352 000	358 000
2300	Bâtim. indust/agric.	8 000 000	0	8 000 000
2306	Barrières/clôture	19 797 000	6 760 000	13 037 000
2320	Machines/outil. Atel.	450 000	0	450 000
2321	Mat. levage/pesage	12 100 000	0	12 100 000
2322	Mat. forage/pompage	1 950 000	0	1 950 000
2323	Appareil labo	2 640 000	0	2 640 000
2327	Mat. équip. informat.	5 875 000	8 475 000	2 600 000
2330	Mob. Mat. Bur/Service	7 550 000	7 463 000	87 000
2331	Mob. Mat. logement	400 000	0	400 000
2332	Agenc. Aménag. Inst.	3 960 000	230 000	3 730 000
2335	Mob. Mat. Cent. Accueil	500 000	0	500 000
2336	Mat. gén. cond. élect.	2 000 000	0	2 000 000
2340	Véhicules tourisme	5 010 000	0	5 010 000
2344	Ambulances/cars pers	6 000 000	0	6 000 000
Total Compte 23		76 232 000	22 928 000	53 304 000
TOTAL GENERAL		214 719 000	108 375 000	112 356 000

On remarque, au niveau de l'exécution globale du budget, trois dépassements :

- le premier se rapporte à l'achat de semences pour la mise en place des essais du programme FIDA (copte 6100). Cette dépense a été sous-évaluée au départ. Il faut y ajouter aussi l'acquisition de semences pour les essais ICRAF, financement parvenu après le remaniement budgétaire ;
- le deuxième dépassement concerne l'achat de petits matériels

agricoles et de terrain destinés aux programmes IDA et ICRAF ;

- quant au troisième dépassement, il est lié à une influence sur les prix du matériel informatique.

Cependant, on note sur beaucoup de comptes, un disponible important lié à la non-conclusion de marchés pour carburant et de véhicules (IDA -Banque Mondiale).

L'exécution des conventions s'est déroulé normalement, à part quelques difficultés liées à la fermeture de la BCCI (compte ICRAF) et le gel des crédits au niveau de l'ex-USB, du programme Aménagement Sylvopastoral financé par le CRDI.

SITUATION DU PARC AUTOMOBILE AU 31 DECEMBRE 1991

Marque Type	N° d'immatriculation	Année d'acquisition	Source de financem.	lieu d'affectation	Etat actuel
Renault 12 break	DK 0543 EP 33	1982	FAC 1980	Hann	Médiocre
Peugeot 305 break	4003 TTB1	1987	FAC	Hann	Passable
Renault 4 fourg.	DK 0179 EP 33	1983	FAC 1982	Hann	Médiocre
Citroën Visa	3999 TTB1	1987	FAC	Hann	Passable
Peugeot 504 break	DK 0181 EP 33	1984	CRD	Dahra	Médiocre
Peugeot 504 CAM.	DK 0180 EP 33	1987	FAC	Djibélor	Mauvais
Toyota 4 x 4	DK 0184 EP 33	1988	CRDI	Dahra	Bon
Saviem Camion	AD 3677		Budg.nat.	Hann	Passable
Jeep CJ 8	DK 0166 EP 33	1985	FAC	Djibélor	Médiocre
Peugeot 504 cam.	4006 TTB1	1987	FAC	Thiénaba	Passable
Peugeot 504 cam.	3957 TTB1	1987	FAC	Kaolack	Passable
Peugeot 504 cam.	4004 TTB1	1987	FAC	Hann	Assez bon
Toyota Cruiser	5 NU 218 IT	1990	UNESCO/RFA	Kaolack	Très bon
Mitsubishi L 200	6703 TTB1	1990	CRD	Podor	Très bon
Peugeot 504 cam.	DK 0575 EP 33	1990	FAC	Hann	Très bon
Peugeot 405 break	7396 TTB1	1991	CEE	Djibélor	Très bon

ACQUISITION D'EQUIPEMENT EN 1991

Acquisition		Désignation	Prix Unitaire	Source de financement	Service d'affectation
Date	N° Inv.				
29.01.91	919	Tableau PADEX	65 000	UNESCO/RFA	352
05.04.91	920	Clôture FERLO	413 000	NAS	352
30.01.91	921	Clôture FERLO	500 000	NAS	352
11.09.91	922	Onduleur A01	775 000	FAC	354
27.04.91	923	Humidimètre SOLO 25 S	2 991 600	ACC	351
29.07.91	924	Clôture FERLO 120/40	2 463 818	FIDA	354
29.07.91	925	Clôture FERLO 120/40	150 000	ICRAF	354
29.07.91	926	Clôture FERLO 120/40	2 053 000	ICRAF	354
31.07.91	927	Machine à reliure	377 000	FAC	354
12.06.91	928	Calculatrice CANON	82 000	FIDA	354

19.04.91	929	Portail d'entrée	658 687	FAC	354
13.09.91	930	Copieur CANON 3825	3 450 000	FAC	354
13.01.91	931	Meuble copieur CANON	309 600	FIDA	354
13.09.91	932	Chargeur doc. CANON	797 600	FIDA	354
13.09.91	933	FAX CANON 27 OS		UNESCO/RFA	352
18.12.91	935	Imprimante EPSON EPJ	1 110 200	IDA	353
26.12.91	936	Trieuse CANON 20 c.	764 600	ICRAF	354
31.12.91	937	Ordinateur L40 SX	3 690 000	ICRAF	354
29.12.91	938	Bureau COMO	323 900	IDA	353
29.12.91	939	Classeur à clapets	411 580	IDA	353
29.12.91	940	Bureau SMBO	247 000	IDA	353
29.12.91	941	Lampe 1610	45 000	IDA	353
29.12.91	942-949	Chaises bureau n° 47	32 500	IDA	353

PROGRAMME 35 1

SYLVICULTURE ET AMENAGEMENT
DES FORETS NATURELLES

INTRODUCTION

Le présent rapport constitue la synthèse des activités menées au niveau du programme "Sylviculture et Aménagement des Forêts Naturelles" durant l'année 1991.

Il abordera, pour chacune des cinq opérations de recherches qu'il comprend, les activités menées durant l'année écoulée et qui consistent principalement au suivi des anciens essais mis en place, à l'installation de nouvelles expérimentations, aux divers appuis aux autres programmes de l'ISRA, aux participations à des réunions et ateliers et à des prestations de services.

SYLVICULTURE ET AMENAGEMENT DES FORMATIONS NATURELLES DANS LE CENTRE-SUD DU BASSIN ARACHIDIER

Les activités de cette opération de recherche consistent, principalement, au suivi des essais mis en place à la station de Keur-Kactar et diverses actions ponctuelles, réalisées dans le cadre de la collaboration avec d'autres programmes de l'ISRA.

1.1 suivi des essais antérieurs

Les dépouillements des essais encore suivis (cf. Rapport Annuel 1989) ont donné les résultats suivants :

- La meilleure provenance d'*Eucalyptus camaldulensis* est la 10543 dont les performances pour les paramètres de taux de survie, de croissance en hauteur et productivité sont supérieures à celles des autres provenances testées. Elle est suivie par les provenances 8036 alors que la 8298 qui avait suscité des espoirs ne vient qu'en dixième position.

- les autres espèces et provenances d'*Eucalyptus* les plus prometteuses pour la zone sont *Eucalyptus microtheca* 10580/FTB et *Eucalyptus microtheca* 67918/IFT avec, respectivement, des productivités moyennes de 15,27 et 13,47 m³/ha/an.

- La fertilisation n'a aucune influence sur le taux de survie, la croissance ou la productivité d'un taillis d'*Eucalyptus camaldulensis* 8298 qui a une meilleure croissance lorsque la densité est de 400 arbres/ha.

- Les essais entrepris depuis une dizaine d'années avec des espèces locales et exotiques testées dans les milieux colonisés par **Combretum glutinosum**, **Acacia seyal** et **Balanites aegyptiaca** ont permis d'identifier, pour chaque "situation", les espèces les plus performantes.

1. 2. Autres activités

D'autres activités ont été menées dans le cadre de l'appui que cette opération de recherche apporte aux autres programmes de la DRPF ou à ceux domiciliés dans d'autres Directions de Recherches. Elles consistent à des récoltes de graines de plusieurs espèces forestières, en des prélèvements de boutures et à des collectes de biomasse foliaire.

II SYLVICULTURE ET AMENAGEMENT DES FORMATIONS NATURELLES DANS LE SUD DU BASSIN ARACHIDIER

Les travaux entrepris au niveau de cette opération de recherche concernent les essais réalisés à Ngan pour les reboisements des sols salés et ceux mis en place à Sonkorong.

2. 1. Essais pour le reboisement des terres sales

Les activités d'introduction d'une douzaine d'espèces locales et/ou introduites menées depuis cinq (5) ans à Ngan sur différents types de sols caractérisés par leur texture et leur salinité ont permis d'identifier, pour chaque milieu, les espèces les plus prometteuses pour la reforestation de ces terrains marginaux :

- **Melaleuca viridiflora**, **M. acaciaoïdes**, **M. leucadendron** et **Eucalyptus camalendulensis** montrent de bonnes dispositions pour tous les milieux et supportent des salinités allant de 1,5 mmhos/cm) à 5 mmhos/cm.

- **Tamarix senegalensis** se comporte assez bien sur sol argilo-sableux peu salé ($CE > 1,5$ mmhos/cm) et a un très bon développement sur sol argileux salé ($3 < CE < 5$ mmhos/cm), tandis que **Parkinsonia aculeata**, **Melaleuca quinquinervia** et **Acacia seyal** se maintiennent sur les sols argilo-sableux peu salés ($CE < 1,5$ mmhos/cm) à sablo-limoneux salés ($2 < CE < 4$ mmhos/cm).

2. 2. Activités de recherche à Sonkorong

Il s'agit de l'étude de la végétation des parcours associés à la forêt sur sol cuirassé. Les résultats de ces travaux seront exploités dans le cadre d'une thèse en cours de préparation.

III ETUDE DES FORETS NATURELLES ET DES REBOISEMENTS EN CASAMANCE

Cette opération de recherche porte sur le suivi sylvicole d'une cinquantaine d'hectares de plantations expérimentales installées dans la forêt classée des Bayottes et sur des études dans les forêts naturelles.

3. 1. Suivi des plantations expérimentales

Les activités programmées dans le cadre de "étude des reboisements en Casamance" consistent spécifiquement au suivi des taillis d'Eucalyptus, à l'exploitation de divers essais d'Eucalyptus, au suivi dendrométrique des essences locales et exotiques pour étudier leur dynamisme de croissance et à l'entretien des parcelles.

Des contraintes financières liées à la nondisponibilité des crédits inscrits dans le budget IDA ont fait que les activités prévues n'ont pas pu être réalisées.

Dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Action Forestier du Sénégal, nous avons rédigé une note de synthèse sur ces essais sylvicoles entrepris en Casamance en dégagant les acquis et les perspectives.

3. 2. Etudes des formations naturelles

En ce qui concerne l'"Etude des forêts naturelles de Casamance", les objectifs sont poursuivis dans le cadre des essais d'enrichissement en layons et dans le cadre d'un programme d'étude des formations naturelles.

Les essais d'enrichissement en layons ont débuté depuis 1977 et les résultats obtenus permettent de placer de réels espoirs dans l'installation de plants en hautes tiges dans des layons forestiers ouverts dans des massifs dégradés.

Les études sur les formations naturelles forestières et graminiennes, menées dans le cadre du Projet TSD TS2-CEE/CTFT/ISRA, ont pour objectifs :

- la connaissance de la dynamique des formations végétales naturelles
- la mise au point de techniques simples d'aménagement à partir de la connaissance de la productivité et de la réaction de ces peuplements à certains traitements sylvicoles.

Les activités, entreprises dans le cadre de l'exécution de ce projet, ont consisté aux travaux confiés à l'ISRA à travers le contrat établi avec les partenaires techniques et financiers et sont présentées dans le second "Rapport Technique" rédigé et envoyé en Septembre 1991.

Dans le cadre de l'appui à d'autres programmes de la DRPF, nous avons assuré le suivi des deux vergers à graines de clones d'*Eucalyptus* mis en place à Séfa en 1990, l'installation à Samatite (Département d'Oussouye) d'une nouvelle Provenance de *Faidherbia albida* (Kad) et des récoltes de semences du niveau des massifs Forestiers de la zone.

Les autres activités menées au niveau du programme ont été présentées de manière détaillée dans le Rapports, nos participations à des réunions et ateliers et diverses prestations de service durant l'année.

IV REBOISEMENT SOUS IRRIGATION DANS LES CUVERTS DU DELTA ET DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

Les activités entreprises au cours de l'année 1991 ont consisté au suivi des essais antérieurs mis en place à la station de Niança, à la réalisation d'études socio-économiques et à diverses autres activités dans le cadre de la collaboration avec les autres programmes de la DRPF.

4. 1. Suivi des essais antérieurs

Il s'agit des études sur les productions ligneuses en liaison avec les apports d'eau et les types de sols, des essais mis en place en vue de l'élaboration de règles de gestion sylvicoles des peuplements en irrigué.

Les études sur les fréquences et doses d'irrigation ont permis d'enregistrer d'importantes informations sur les taux de survie, la croissance et la productivité des espèces testées sur différents milieux pédologiques.

Des tubes de sonde à neutrons mis en place complètent ces essais car ils vont permettre d'étudier les mouvements de l'eau dans le sol. Ces études sur le bilan hydrique permettront de mieux cerner l'évolution du stock d'eau dans le sol dans le temps, donc de rationaliser les apports en irrigation.

Les essais mis en place en février 1990 pour l'élaboration de règles de gestion sylvicoles des peuplements concernent les études sur les densités à la plantation et sur l'influence des éclaircies sur la croissance des arbres. Il est encore tôt pour déceler des différences significatives entre les traitements.

Il faudrait signaler que le retrait du bailleur de fonds courant 1991 a quel que peu perturbé nos activités de recherches d'accompagnement sur cette station qui, il faut le rappeler, relevant de la Direction des Eaux et Forêts, bénéficiait du concours financier du FAC.

4. 2. Etudes socio-économiques

Ces études ont été entreprises dans le but d'appréhender les contraintes sociologiques et socio-économiques de l'intégration de l'arbre dans les périmètres irrigués villageois.

Ces travaux réalisés par une équipe (SRA/DRPF, SAED, Projet Gonakié, Projet Ngaoulé et PREMINA) ont consisté en des enquêtes au niveau de quatre villages et ont permis d'identifier ces contraintes dont les plus importantes sont : le morcellement en petites unités des parcelles octroyées aux paysans et la peur des dégâts que pourraient causer les oiseaux.

4. 3. Autres activités

Elles concernent l'appui au programme "Génétique et Amélioration des Ressources Forestières" à travers les actions de prospection, d'installation de provenances, de récolte de graines et de boutures.

Des prélèvements de sol ont été réalisés et les analyses pédologiques demandées au laboratoire ISRA de Saint-Louis sont toujours en cours.

Afin d'assurer une continuité dans le suivi des essais mis en place dans le cadre de cette opération de recherche à la station de Nianga, il faudrait envisager l'autonomie pour ce qui est de l'alimentation en eau de cette station pour éviter les désagréments précédemment enregistrés.

V ETUDE DES RESSOURCES ET DES PEUPELEMENTS NATURELS DE LA VALLEE DU BASSIN SAHEL IEN

Les activités au niveau de cette opération de recherche ont consisté aux travaux réalisés dans le cadre de l'exécution de différents projets de recherches et à l'appui aux projets de développement forestier.

5.1. Activités au niveau des projets de recherches

Deux projets de recherches sont arrivés à terme conformément aux accords de conventions au cours de l'année 1991. Il s'agit du "Projet Aménagement Sylvo-pastoral" et du "Projet Modélisation du comportement et de la productivité du gommier".

5.1.1. Projet Aménagement Sylvo-pastoral (ASP)

Ce projet financé par le CRDT était déjà dans une phase de prolongation qui a permis la finalisation du traitement des données, la détermination des potentialités des ressources forestières, la réalisations d'enquêtes auprès des populations de l'aire de desserte du forage de Mbiddi et l'organisation d'une session de formation en "Rapid Rural Appraisal" (RRA). Les détails relatifs à tous ces aspects sont contenus dans les deux documents suivants :

Evaluation par la méthode RRA des ressources naturelles et de leur gestion dans l'ADF de Mbiddi-DRPF/ISRA (Juillet 1991)

Rapport final d'exécution technique et financière du Projet Aménagement Sylvo-pastoral - DRPF/ISRA - Janvier 1992

5.1 2. Projet Modélisation du comportement et de la productivité du gommier

Ce projet est arrivé à terme en Septembre 1991 et une synthèse préliminaire des données collectées a eu lieu en Novembre 1991 à l'Université

Paul Sabatier de Toulouse. Cette synthèse a mis en évidence les perturbations engendrées par des phénomènes exogènes et a permis de tirer des conclusions provisoires concernant la corrélation entre la production de gomme et l'humidité du sol, les variables climatiques, la physiologie et des paramètres dendrométriques.

5.1.3 Projet Economie de l'eau et développement du gommier

Subventionné par la Fondation Internationale pour la Science (FIS), ce projet qui se terminera en Mars 1992, a connu une perturbation liée à une interruption de deux mois pour les mesures de bilan hydrique, suite à la panne de la sonde à neutrons.

Les données des mensurations dendrométriques et suivis phénologiques sont en cours de dépouillement pour la rédaction du rapport final qui sera suivi d'une requête de financement pour une troisième phase.

5.1.4 Projet diversité génétique des Acacia sahéliens et Amélioration des systèmes Sylvopastoraux

Les activités entreprises dans le cadre de ce projet financé par la CEE ont fourni des résultats intéressants sur les performances des vergers agrosylvicoles en station et ont permis ; grâce à l'inventaire et au suivi de la dynamique des gomméraires naturelles de mieux caractériser ces peuplements tant du point de vue de leur composition botanique qu'en ce qui concerne leur structure.

5.1.5 Projet Renforcement des capacités scientifiques de recherche sur les systèmes agro-Sylvo-pastoraux au Sahel (RCS/Sahel)

Les activités de ce projet subventionné par la République Fédérale d'Allemagne sous l'égide de l'UNESCO concernent la vulgarisation des vergers agrosylvicoles en milieu pasteur, l'étude de la dynamique de croissance des gomméraires naturelles, l'étude des circuits de commercialisation produits forestiers dits de cueillette et la création d'un **arboretum** à Dabra.

5.2. Appui aux Projets de développement Forestier

En ce qui concerne les appuis scientifiques habituels aux projets de

développement ou de vulgarisation, les essais mis en place au niveau du Projet Zone Nord ont été reconduits.

D'autres activités ayant trait aux prospections, installations de provenances et récoltes de graines ont aussi été réalisées dans le cadre de l'appui aux autres programmes de la DRPF.

PROGRAMME 352

RECHERCHE SUR LA MICROBIOLOGIE.
L'ÉCOLOGIE ET LA PHYSIOLOGIE DES LIGNEUX

A INTRODUCTION

Ce programme né de la nouvelle programmation de l'ISRA, regroupe d'anciennes activités de recherches sur :

- les symbioses racinaires
- la modélisation du comportement et de la productivité du gommier
- l'économie de l'eau et le développement du gommier
- la conservation des sols dégradés et des sols salés

B ACTIVITES SCIENTIFIQUES

a- Symbiose racinaire

1- CULTURE ET ISOLEMENT DE MICRO-ORGANISMES

1-1 Collection de souches

Les souches de **Rhizobium** conservées en collection à t 4° C ont été repiquées dans des boîtes de Pétri contenant du milieu YEMA.

1-2 Production d'inoculum

De l'inoculum a été produit en milieu YEM liquide avec des souches de **Rhizobium** de **Prosopis** ssp. de la collection.

1-3 Piégeage de Rhizobium

Des semis ont été réalisés en pépinière avec **Acacia albida**, **A. ataxacantha**, **A. bivenosa**, **A. dudgeoni**, **A. gourmensis**, **A. holoserices**, **A. laeta**, **A. mellifera**, **A. monticola**, **A. nilotica var. adansoni**, **A. nilotica var. tomentosa**, **A. raddiana**, **A. sclerosperma**, **A. senegal**, **A. seyal** et **A. trachycarpa** afin d'obtenir des nodules pour isoler de nouvelles souches de ces différentes espèces.

Des souches de **Rhizobium** et de **Bradyrhizobium** ont été isolées à partir de nodules prélevés sur **Acacia nilotica**, **A. raddiana** et **Dichrostachys glomerata**. Ces trois espèces âgées ont été cultivées en planche pendant 6 mois à la pépinière de la DRPF à Tiann. Pour **Dichrostachys glomerata** la nodulation n'était pas encore connue.

1-4 Test de souches de Rhizobium

Les souches de **Rhizobium** de **Prosopis** spp. nouvellement isolées ont été inoculées à plusieurs plants pour tester leur infectivité. Les espèces tests ont été : **Prosopis juliflora**, **P. africana** et **P. chilensis**. Cette expérience a été conduite en tubes Gibson contenant du milieu de Jensen en gélose inclinée et de l'eau stérile.

2- ECOLOGIE DES SYSTEMES SYMBIOTIQUES

2-1 Détermination de l'état symbiotique de quelques espèces

Les systèmes racinaires de plants cultivés en plein champs ou en conditions de pépinière à la DRPF ont été examinés quant à leur état symbiotique ; présence de nodules, d'endomycorhizes (après traitement et coloration des racines selon la technique de Phillips et Hayman (1970) et d'ectomycorhizes.

Des nodules ont été observés sur **A. ataxacantha**, **A. auriculiformis**, **A. bivenosa**, **A. dudgeoni**, **A. gourmensis**, **A. laeta mellifera**, **A. melliters**, **A. nilotica**, **A. raddiana**, **A. sclerosperma**, **A. senegal**, **A. seyal**, **A. trachycarpus**, **Faidherbia albida**, **Prosopis juliflora**, **P. africana** et **P. chilensis**. La poudre d'azote de ces espèces est en cours d'étude.

Des prélèvements d'échantillons racinaires ont été réalisés sur ces espèces, quelques espèces d'intérêt agroforestier et sur **Zizyphus mauritiana**, **Z. mucronata** et **Z. jozeiro** afin de déterminer la présence de mycorhizes vésicule-arbusculaires.

D'après ces résultats et nos travaux antérieurs, on peut penser que la plupart des **Acacia** et des **Prosopis** sont capables de former des nodules et des endomycorhizes.

La plupart des espèces sont potentiellement capables de former des endomycorhizes. Cependant, l'importance de ces dernières.- dans la physiologie de ces espèces n'est pas connue.

Les ectomycorhizes ont, jusqu'à présent été observées uniquement sur des acacias originaires d'Australie.

Pour ce qui concerne la nodulation, nous avons observé un renouvellement annuel des nodules. Bien que nous ne possédions pas de données précises à ce sujet, il est probable que l'intensité de la nodulation en zones sèches soit liée à la pluviométrie.

Z-Z- Etude du développement de l'infection par *Glomus mosseae* du système racinaire de *Faidherbia albida*.

Des semis de **Faidherbia albida** inoculés ou non par *Glomus mosseae* ont été réalisés dans des buses en PVC de 25 cm de diamètre et de longueur variable (0,5, 1,0 et 1,5 m). L'exploitation de l'expérience a été fractionnée en fonction de la longueur des buses. Le système racinaire des plants a été observé dès que le pivot a atteint le fond d'une buse. Ainsi les plants ont été exploités après 7,9 et 12 semaines de culture.

L'inoculation par **Glomus mosseae** permet une très nette amélioration de la croissance des plants ; + 68 % pour la hauteur et + 112 % pour la biomasse. Pour ce qui concerne la nodulation, à partir de la neuvième semaine de culture, on observe un très fort accroissement du nombre de nodules pour les plants inoculés par **Glomus mosseae**. Cependant, ces nodules sont très petits et apparaissent beaucoup plus tardivement que sur les plants cultivés en sachet de polyéthylène de 1 litre. La variation du volume du vase de végétation est probablement un facteur qui affecte la nodulation.

L'étude du développement de l'infection endomycorhizienne a montré que celle-ci ne se propage pas en profondeur. Il apparaît nécessaire d'isoler et de sélectionner de nouveaux champignons endomycorhiziens capables d'infecter le système racinaire des arbres au fur et à mesure de son développement en profondeur.

2-3- Etude de la croissance et de l'établissement des symbioses chez *Faidherbia albida* et *Acacia senegal* en fonction du volume du vase de végétation.

Des plants de **Faidherbia albida** et d'**Acacia senegal** ont été cultivés en pépinière pendant 12 semaines dans des sachets en polyéthylène d'un volume variable de 0,125 à 16 litres. Les sachets utilisés d'une longueur de 10,20 et 40 cm pour un diamètre de 4;5;6;8;11;3;16 et 22,3 cm ont été confectionnés à partir de polyéthylène noir ou transparent. La croissance en hauteur des

plants a été mesurée toutes les 2 semaines. A la fin de l'expérience, les parties aériennes et racinaires ont été 'séchées puis pesées, les nodules comptés et l'état d'infection endomycorhizienne estimé.

L'analyse des résultats (en cours) fait ressortir de grandes variations de croissance et de développement racinaire en fonction des dimensions des sachets utilisés. Ces observations n'ont rien d'étonnant. Il était prévisible qu'après 12 semaines de culture un volume de sol de 0,125 ou 1 l constitue un facteur limitant par rapport à un sachet de 16 litres. Cependant, les effets de cette limitation de croissance en pépinière sur le devenir des plants après la transplantation n'est pas encore connu. Pour certaines espèces, afin de limiter le stress de pépinière, il sera sans doute préférable d'utiliser des sachets de grand volume et/ou de réduire la durée de la pépinière.

En ce qui concerne la nodulation, nous avons constaté pour les volumes inférieurs à 1 l le même effet de stress que pour la croissance. Lorsque le volume de sol est plus important, on observe au contraire une apparition plus tardive des nodules. Pour les plants d'Acacia senegal cultivés dans des sachets de 40 X 22,3 cm (16 l) nous avons constaté l'absence de nodules. Ces nouvelles données concernant l'écologie des symbioses en milieu contrôlé font l'objet de nouveaux travaux afin de préciser ces observations.

Les résultats concernant l'infection endomycorhizienne ne sont pas encore analysés.

2-4- Comparaison du développement racinaire et de l'installation et du développement des symbioses chez des semis et des plants d'Acacia senegal.

La croissance et l'installation des symbioses ont été observées sur des plants et des semis d'Acacia senegal après transplantation dans des buses en PVC de 25 cm de diamètre et de 0,5; 1; 0,5 et 2,0 m de longueur.

Les résultats de cette expérience sont en cours d'exploitation.

3- ESTIMATION DE LA FIXATION D'AZOTE

3- 1- Estimation de la fixation d'azote par Prosopis juliflora

Rappel : cette expérience, débutée en 1990, était axée sur la mesure de la capacité fixatrice d'azote de **Prosopis juliflora** cultivé en conditions "semi-naturelles", dans des cases lysimétriques en béton de 1 m³. Les échantillons envoyés pour analyse aux Etats Unis ont été reçus dans le courant de cette année et les données sont en train d'être exploitées.

3-2- Essai d'inoculation de Prosopis juliflora : transfert au champ

Un essai d'inoculation de 1 hectare a été installé à Sangalkam. Les graines de **Prosopis juliflora** ont d'abord été prégermées à l'étuve avant leur repiquage dans des gaines contenant du sol de pépinière prélevé à Mbao. Une inoculation mixte a été faite pour la moitié des plants, l'autre moitié servant de témoin. L'inoculum était composé d'une part d'une culture de **Rhizobium** et d'autre part d'une culture de champignons endomycorhiziens.

4 APPUI AU PROGRAMME D'AGROFORESTERIE

Des missions ont été réalisées au Sénégal dans le cadre du programme d'Agroforesterie afin de définir une stratégie d'intervention du laboratoire de Microbiologie Forestière dans ce programme. Une note de synthèse faisant état de ces possibilités est disponible.

b- Modélisation du comportement et de la productivité du gommier

Jusqu'à la fin, en septembre 1991, du projet, des données ont été collectées régulièrement concernant la récolte et la pesée de la gomme, le suivi phénologique, le relevé d'humidité avec la sonde à neutrons, le comptage et les mensurations des arbres. Des analyses préliminaires des données ont été effectuées en septembre et en novembre 1991, lors des réunions rassemblant les différents intervenants de ce programme (ICIV de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, Société SYGRAP et laboratoire de Physiologie Cellulaire/URA 203 de l'Université de Rouen, DRPF/ISRA).

Les analyses effectuées ont montré que les résultats ont été affectés par les deux perturbations enregistrées au cours de l'expérimentation : invasion de criquets en 1989 et sécheresse drastique en 1990. Des conclusions provisoires concernant la corrélation de la production de gomme avec l'humidité du sol, les variables climatiques, la physiologie et la dendrométrie des arbres seront établis plus tard.

c- Economie de l'eau et développement du gommier

Les activités mensuelles habituelles de mensurations et de suivis phénologiques ont été exécutées. Il est à noter que les mesures de bilan hydrique avec la soude à neutrons Campbell 503 DR. Le dispositif d'irrigation de complément a pu être mis en place et un apport d'eau a été effectué en septembre-octobre conformément aux doses prévues.

Les dépouillements sont en cours notamment en vue de la rédaction du rapport final d'activités.

d- Conservation des sols dégradés et des sols salés

1. Activités menées à Sonkorongg

Les activités de recherche conduites à Son korong concernent principalement :

- l'étude des paramètres du ruissellement et de l'érosion effectuée sur des parcelles dites d'érosion
- l'évaluation de l'effet des haies vives sur les cultures (concurrence hydrique entre les ligneux et les cultures annuelles)

2- Activités menées à Ngan.

Les activités ont été menées sur l'essai "Comportement de douze espèces forestières sur sols salés". Cet essai concerne l'introduction d'espèces forestières locales et exotiques sur quatre types de sol caractérisés par leur texture et leur salinité. L'étude a permis de suivre le comportement de ces espèces sur les quatre types de milieux. L'analyse des résultats obtenus après cinq années d'observations permet de tirer les conclusions suivantes :

- des douze espèces, seules quatre ont survécu sur les quatre types de milieu : **Melaleuca viridiflora**, **M. acacioides**, **M. leucadendron** et **Eucalyptus camalulensis** :

- les espèces telles que **Tamarix senegalensis**, **Acacia seyal**, **Casuarina equisetifolia**, **Melaleuca quinquinervia** et **Parkinsonia aculeata** ont présenté des taux de survie très variables suivant le type de sol et la teneur en sel. **Tamarix senegalensis** se comporte assez bien sur sol argilo-sableux peu salé et très bien sur sol argileux salé, tandis que **Parkinsonia aculeata**, **Melaleuca quinquinervia** et **Acacia seyal** se maintiennent sur les sols argilo-sableux peu salés à sablo-limoneux salés ;

- des espèces comme **Albizzia lebeck**, **Casuarina glauca**, **Prosopis juliflora** ont totalement disparu dans les quatre types de milieu salés.

PROGRAMME 353

RECHERCHE SUR LA GENETIQUE
ET L'AMELIORATION DES RESSOURCES FORESTIERES

- Physiologie et technologie des semences

1 Installation et récolte de provenances

En 1991, neuf provenances nouvelles ont été installées, concernant 5 espèces. Les récoltes ont porté sur 5 provenances d'**A. senegal**, **8** de **F. albida**, **3** de **P. biglobosa** et de **T. indica** pour un poids total de 99,3 kg. Ces récoltes ont été faites par descendances séparées, chaque provenance comptant de 25 à 30 semenciers.

A ces récoltes de provenances s'ajoutent 134 lots d'espèces diverses pour un poids total de 372 kg.

2 Physiologie des semences

Deux espèces ont retenu l'attention de la D.R.P.F. en 1991 : **Zizyphus mauritiana** et **A. digital-a**. La première espèce est une essence nouvellement inscrite dans les programmes de recherche et donc peu étudiée. En particulier, la bibliographie fait mention de difficultés à faire germer les jujubiers en Inde. C'est pourquoi, des essais ont été entrepris afin de vérifier si les mêmes difficultés se posent pour les **Zizyphus** africains et de résoudre cet éventuel problème. Le baobab, quant à lui fait l'objet de vente importante en 1991 en direction de la France. Or les faibles taux de germination (environ 30 %) enregistrés sur cette espèce rendent son intérêt limité pour l'utilisation envisagée : vente

Pour **Z. mauritiana**, deux paramètres ont été testés :

- la température de germination variant entre 25 et 40°C
- l'utilisation d'une prégermination (trempage pendant 3 h dans l'eau), comparé à des graines n'ayant subi aucun traitement préalable.

Il est possible de tirer un certain nombre de conclusions :

- la température de 40°C est néfaste à la germination des graines de **Z. mauritiana**. Aucune graine ne germe, toutes sont nécrosées après 7 jours.

- entre 25 et 35°C, les taux de germination à 48 h sont très significativement inférieurs à ceux obtenus aux températures de 30 et 35°C.

Il semble donc que contrairement aux jujubiers indiens, **Z. mauritiana** africain germe sans difficulté à une température comprise entre 30 et 35°C, sans même nécessiter un prétraitement, dans un délai de 48 à 72 heures.

La germination de **A. digitata** peut être très significativement augmentée en prolongeant, la scarification par l'acide sulfurique pendant 6 à 12 heures. (En deçà de ce temps, la levée de dormance est incomplète et une fraction des semences ne s'imbibe pas). Au delà, un certain nombre de semences se nécrosent.

II - Multiplication végétative

1 Acacia senegal

La première étape a consisté à mobiliser en pépinière des copies végétatives des arbres sélectionnés. Une méthode par bouturage de rameaux pré levés dans le houppier a été mise au point. Une centaine de têtes de clones est ainsi régulièrement suivie en pépinière. Elle provient de l'ensemble des provenances installées dans l'aire du gommier au Sénégal.

Cependant, il est apparu que certains individus semblent récalcitrants au bouturage, sans que l'on puisse en déterminer la cause. C'est pourquoi a été mis au point en 1991 une méthode de greffage de ramets prélevés sur des arbres adultes sur des jeunes plants (âgés de 1 ou 2 ans) élevés en pépinière. Par greffage en tête sur un porte-greffe qui peut être **A. senegal** ou **A. laeta**, il a ainsi été possible de mobiliser des individus des provenances de Kidira, Ranérou, ou Vél ingara, réfractaires au bouturage.

Le rajeunissement des ramets ainsi mobilisés utilisent trois méthodes : le bouturage en cascades, le greffage en cascades, et le rscépage en cascades de greffes ou de boutures. Ce-t-te dernière technique

est privilégiée car elle autorise des générations beaucoup plus courtes (deux mois entre deux recépages) produisant du matériel apte à être introduit *in vitro*. A chaque cycle, la réactivité du matériel est testée **in vitro**.

Parallèlement, à la mise au point de méthodologie de rajeunissement, il a été mené des recherches sur l'optimisation d'un milieu de culture adapté à *A. senegal*, en particulier a été étudié la valeur de la balance hormonale (sur milieu MS contenant 20 g/l de saccharose). Ces expériences ont été menées sur des microboutures issues de semis *in vitro* de graines de Kidira. Ont été comparés 9 équilibres de régulateurs composés d'une auxine (AIB 1 mg/l, ANA 1 mg/l, ou aucune) et d'une cytokinine (BAP 1 mg/l, zéatine 1 mg/l, ou aucune).

Quatre résultats principaux ont pu être retenus :

- les noeuds cotylédonaire sont beaucoup plus réactifs que ceux prélevés sur l'épicotyle

- l'enracinement des microboutures ne se manifeste jamais en présence de cytokinine, il peut apparaître sur le milieu témoin sans auxine et le milieu contenant de l'ANA est le plus favorable

- la présence de callus à la base des explants est très liée aux cytokinines. La zéatine est significativement plus callogène que la benzylaminopurine (BAP)

- la longueur des pousses émises par les microboutures est très liée elle aussi à la présence de cytokinines dans le milieu de culture. Il y a un effet favorable de la zéatine par rapport à la BAP.

Ces résultats encore partiels nous permettent cependant de connaître un minimum d'informations sur la réactivité d'*A. senegal* **in vitro** pour envisager le microbouturage et le clonage d'arbres adultes.

2 T. indica et B. aegyptiaca

L'espèce principale de cette étude est **T. indica**, **B. aegyptiaca**, fruitier des zones sahélo-sahariennes y a été associé car ces deux espèces présentent des caractéristiques communes en multiplication végétative.

Les premiers travaux ont consisté à mettre au point une méthodologie de mobilisation et de rajeunissement des individus retenus. Ces deux espèces présentant la faculté de drageonner, nous nous sommes intéressés au bouturage de racines.

Il s'est avéré possible de faire émettre à des fragments de racines prélevées sur des arbres adultes des drageons, à condition de mettre la bouture verticale (et non couchée) sur substrat maintenu humide. Il semble que le tamarinier émette des tiges à partir de bourgeons préformés, alors que le baobab drageonne à partir de bourgeons néoformés sur le plan de coupe au niveau du cambium.

Prélevés un mois après leur émission, ces drageons ont été introduits **in vitro** afin de mesurer leur réactivité.

3 Les jujubiers

La mobilisation en pépinière de jujubiers, n'a pour l'instant pu être maîtrisée que pour **Z. joazeiro** qui se bouture. Pour **Z. mauritiana** et **Z. mucronata** le bouturage ou le drageonage n'ont pu être mis au point. Le greffage sera tenté. Pour la culture **in vitro**, le matériel végétal le plus adapté semble être, pour l'instant, le rejet de souche qui a permis de microbouturer des individus âgés de un an.

Ce type de matériel se développe sur des milieux de culture classiques tels que celui de Murashige et Skoog additionné de BAP 1 mg/ (induisant le bourgeonnement auxiliaire) ou d'AIB 1 mg/l associé à 2 g/l de charbon actif (produisant l'élongation et l'enracinement des tigelles).

III Evaluation des ressources forestières

Etude de la variabilité génétique par les caractères agrosylvicoles

* **Faidherbia albida**

Un essai de provenances/descendances de **Faidherbia albida** a été mis en place pendant l'hivernage 1991 dans le but de comparer 6 provenances sénégalaises aux deux meilleures provenances testées au Burkina Faso, une provenance burkinabé et nigérienne.

Les provenances sénégalaises ont été choisies selon des critères géographiques afin de représenter toutes les conditions écologiques du Sénégal, du nord au sud de l'aire de répartition de l'espèce.

Le dispositif expérimental est un lattage rectangulaire à trois répétitions contenant chacune 9 blocs constitués par 8 unités expérimentales. Chaque provenance est représentée par 9 descendances soit 72 traitements à comparer. Un traitement est formé de 24 plants à écartement 2m x 4m. La première répétition, qui permet de comparer les descendances appartenant à la même provenance a été doublée sur le terrain afin de prévenir tout problème dans l'installation et la reprise des plants.

Les mesures sont effectuées tous les deux mois et portent sur le taux de survie, la croissance des arbres (hauteur et circonférence) et la biomasse mesurée par le nombre d'apex.

Les premiers résultats montrent un taux de reprise excellent (98,73 %) quelque soit la répétition. Ce sont les descendances du Burkina Faso qui présentent le plus fort taux de mortalité.

Le nombre d'apex à 3 mois varie de 1 pour les provenances burkinabés et nigériennes à 174 pour celles de Bodé. Les hauteurs naturelles quant à elles varient de 2 cm pour les provenances du Burkina Faso et du Niger à 74 cm pour la provenance Sénégal Oriental. En moyenne,

Bodé semble la provenance la plus vigoureuse alors que le Niger et le Burkina Faso apparaissent plus faibles. Il reste à vérifier si ces caractéristiques juvéniles se confirmeront au cours du temps.

* **Zizyphus mauritiana**

Un essai de provenances de **Zizyphus mauritiana**, mis en place à Bandia permet de comparer cinq provenances sénégalaises (Bandia, Dahra, Mbiddi, Sinthiou Diali, Sinthiou Kaël), deux indiennes, une nigérienne et une malgache. Le dispositif comprend trois blocs complets et chaque parcelle unitaire quatorze plants (deux lignes de sept à écartement 5m x 5m). Les mesures sont identiques à celles de l'essai précédent.

Six mois après la plantation, la hauteur moyenne des plants ne diffère pas d'une provenance à l'autre. Au contraire, la biomasse aérienne, mesurée par le nombre d'apex, est très significativement supérieure chez les deux provenances indiennes.

2 Etude de la variabilité isoenzymatique par les marqueurs génétiques

* **Acacia senegal**

Onze populations d'**Acacia senegal** ont été étudiées à raison de 1 à 20 arbre par origine. Les extractions ont été effectuées sur des jeunes feuilles issues des boutures prélevées dans le houppier des arbres mères in situ et mobilisées à la pépinière de Dakar-Hann. Après migration sur gels d'amidon, huit systèmes enzymatiques répetables ont pu être révélés.

L'interprétation génétique des zymogrammes a permis de mettre en évidence 10 gènes et 25 allèles. En moyenne, les populations sénégalaises sont peu polymorphes puisque seulement 47 % de leurs gènes varient. Elles présentent un nombre d'allèles par locus polymorphe inférieur à 2 et un taux d'hétérozygotie relativement faible de 0.175.

Les analyses multivariées réalisées sur tous les individus décrits par la présence ou l'absence des allèles ont montré une très forte discrimination entre les populations du Sénégal oriental

(Bandafassi et Khossantô) et l'ensemble des populations plus septentrionales. Malgré un fort pourcentage d'allèles en commun, les populations du Sénégal oriental présentent des allèles spécifiques, rencontrés nul part ailleurs. De plus, les boutures des arbres issues de ces provenances montrent des caractères morphologiques proches de l'**Acacia dudgeoni**. Il semble donc que les acacias de cette région aient été mal identifiés et qu'ils pourraient être classés dans le groupe des **A. dudgeoni**.

* Espèces africaines d'**Acacia**

L'identification des différentes espèces africaines d'**Acacia** sur des critères morphologiques (épines, stipules, gousses, graines...) comportent encore de nombreuses incertitudes. L'électrophorèse isoenzymatique est alors utilisée pour déterminer les parentés taxonomiques entre espèces, évaluer et comparer leurs variabilités génétiques respectives.

L'étude a débuté sur quelques espèces rencontrées au Sénégal, **A. nilotica**, **A. seyal**, **A. laeta**, **A. macrostachya**, **A. polyacantha**, **A. sieberiana**... Il apparaît une très forte similitude entre les zymogrammes de **A. dudgeoni**, **A. laeta** et **A. senegal**, ce qui laisse supposer que ces espèces appartiennent au même complexe. En outre, trois gènes semblent confirmer l'origine inter-spécifique d'**A. laeta**, qui serait issu d'un croisement entre **A. senegal** et **A. melifera**.

* **Zizyphus** et **Tamarindus**

Les techniques d'extraction et d'électrophorèses d'enzymes ont été mises au point sur jeunes feuilles de trois espèces, de jujubiers (**Zizyphus mauritiana**, **Z. mucronata** et **Z. joazeiro**) et sur cotylédons de **Tamarindus indica**. De sept à dix enzymes selon les espèces montrent des zymogrammes clairs et répétables. Trois d'entre elles (shikimate déshydrogénases, malate déshydrogénases et les glutamate oxaloacétate transaminases) sont particulièrement intéressantes car présentent des allèles spécifiques qui permettent de différencier sans ambiguïté les espèces de jujubiers.

Les recherches sur la mise en évidence de nouveaux systèmes enzymatiques sont en cours. Les études approfondies de variabilité génétique de **Z. mauritiana** pourront alors débiter sur les provenances africaines et méditerranéennes.

* **Faidherbia albida** .

Les études de diversité génétique sur **F. albida** ont été complétées par l'analyse de toutes les populations sénégalaises et de quelques provenances étrangères (Côte d'Ivoire, Ethiopie, Burkina Faso, Niger). Les distances génétiques et les analyses multivariées soulignent la forte différenciation **entre** les populations éthiopiennes et celles de l'Afrique de l'Ouest. En revanche, il est encore une fois démontré la forte dispersion des arbres issus des populations sénégalaises qui ne se regroupent pas en fonction de leurs origines géographiques.

Le deuxième thème abordé sur **F. albida** porte sur l'étude du mode de régénération d'un parc à kads, dont le but est de déterminer si la régénération se fait préférentiellement par drageons ou par semis. La cartographie complète d'un parc présentant 159 individus a été effectuée. Des boutures de chaque arbre en début de période de feuillage ont été réalisées avec un taux de réussite très faible.

3 Etude de la variabilité génétique sur les caractères morphologiques

La variabilité génétique sur les caractères morphologiques des fruits a été estimée sur cinq populations sénégalaises de **F. albida** (Bodé, Kagnobon, Ouadiour, Merina, Sagata) et une population des îles du Cap Vert à raison de 20 à 30 arbres par provenance et 10 gousses par arbre. Divers caractères de taille de fruits ont été mesurés (poids d'une gousse, longueur de la fente dorsale, longueur de la fente suturale, longueur entre les deux extrémités, largeur, nombre de graines par gousse, épaisseur). Une note de forme a également été donnée (1 faux, 2 ruban ondulé, 3 spiralé, 4 fortement spiralé).

Une grande variabilité dans la taille des fruits apparaît dans l'aire sénégalaise. L'amplitude de cette variation est importante puisque sur l'ensemble des provenances, la longueur de fente dorsale varie de 112 à 270 mm, la longueur de fente suturale de 44 à 112 mm, la longueur entre

les deux extrémités de 12 à 71 mm, la largeur de 17 à 67 mm et le poids de 292 à 989 mg. Les gousses renferment de 7 à 23 graines.

Les analyses de variance effectuées sur tous les caractères montrent un effet de provenances significatif pour toutes les variables à l'exception de nombre d'angles. Les variables les plus discriminantes concernent surtout les variables de longueur des gousses. La représentation graphique du premier plan de l'analyse en composantes principales réalisée sur tous les arbres ne permet pas de distinguer clairement les descendances. Cependant, une légère opposition semble se dessiner entre Bodé et Kagnon. Merina et Saga-ta sont quant à elles très mal représentées sur le premier plan.

Il est encore une fois démontré que les variables intra- et inter- provenances du *F. albida* sont du même ordre et qu'il est difficile de classer les descendances en fonction de leur origine géographique.

IV Amélioration du matériel forestier

En 1990, deux vergers à clones d'*Eucalyptus camaldulensis* ont été mis en place à Séfa (département de Sédhiou) dans le but de couvrir les besoins en semences d'*Eucalyptus* de la Casamance et du Bassin arachidier. Les observations effectuées en décembre 1991 ont donné des résultats décevants dus à une forte mortalité (en général cassure des plants au niveau du point de greffage et la difficulté dans de nombreux cas de déterminer qui des greffons ou des portes-greffes ont pris le dessus. La suite du programme d'amélioration de l'*Eucalyptus* consistera à effectuer des introductions des meilleurs provenances australiennes non encore présentes au Sénégal, afin d'élargir la base génétique. Ces plantations pourront être converties en verger à graines.

PROGRAMME 354

RECHERCHE SUR L'AGROFORESTERIE

INTRODUCTION

Le programme d'agroforesterie qui a démarré ses actions en 1987 s'est fixé comme objectifs principaux :

1- la réintroduction de l'arbre dans les systèmes agraires et pastoraux par le biais de diverses technologies agroforestières

2- la valorisation des rôles de l'arbre (agronomique, énergétique, pastoral, pharmaceutique, économique, socio-culturel...)

3- l'amélioration des technologies agroforestières traditionnelles (parcs, jachères, haies vives...) et/ou l'introduction de technologies prioritaires plus performantes (brise-vent, cultures en couloirs, cultures en courbes de niveau...)

4- la participation des populations sous diverses formes à l'élaboration, l'exécution et la conduite des actions par ces mêmes populations.

Les activités du programme sont menées dans trois zones écologiques aussi bien en station qu'en milieu réel. Les 3 zones concernées sont le Nord du bassin arachidier (Kaolack-Nioro-Sinthiou Kôhel et Sonkorong) et la Casamance (Séfa et Boulador).

II CENTRE-SUD DU BASSIN ARACHIDIER

2- 1. Recherches en station

Les recherches en station concernent principalement les essais menés sur les haies vives, les cultures en couloirs, les banques fourragères et le comportement d'espèces diverses.

2-1.1. Haies vives

Les résultats, des données recueillies sur les haies vives permettent de tirer les conclusions suivantes :

- **Acacia meliifera** confirme les résultats des années précédentes à savoir l'aptitude de l'espèce à former des haies impénétrables. Cependant sa croissance est relativement lente.

- **Acacia seyal** ne se prête pas à cette technologie à cause de l'élagage naturel très prononcé inhérent à l'espèce.

- **Bauhinia rufescens** et **Zizyphus mauritiana** croissent rapidement et peuvent former des haies efficaces à condition de leur appliquer un mode de gestion approprié.

Les essais plus récents sur cette technologie montrent que **Acacia bivenosa** doit d'ores et déjà être éliminé à cause de son taux de survie très bas (25 %) alors que d'autres comme **Acacia ataxacantha**, **A. sieberiana** et **A. polycantha** avec 95 % comme taux se comportent très bien.

2-1.2. Comportement d'espèces

L'objectif est d'étudier le comportement (taux de survie, croissance en hauteur et en diamètre, productivité...) des espèces. Les résultats obtenus en 1991 montrent que **Albizia lebbeck**, **Sclerocarya birrea**, **Cassia sieberiana** et **Moringa oleifera** se comportent (après 2 ans) assez bien dans le milieu.

Les essais menés sur les sols salés (Nyan) montrent que **Melaleuca viridiflora**, **M. acacioides**, **M. leucadendron** et **Eucalyptus camaldulensis** sont les seules espèces qui présentent encore un bon comportement sur les 4 types de milieux salés identifiés à Nyan. Les espèces qui n'ont résisté à aucun taux de salinité et qui ont totalement disparu sont **Albizia lebbeck**, **Casuarina glauca** et **Prosopis juliflora**.

2-1.3. Cultures en couloirs

L'objectif de ces essais est de tester le comportement des espèces et d'étudier leurs influences sur le rendement des cultures et l'évolution de la fertilité des sols.

Parmi les espèces testées en 1990 seule **Azadirachta indica** présente un taux de survie supérieur à 70 %. L'influence des espèces sur le rendement des

cultures n'a pas encore été étudiée car aucun épandage d'engrais vert n'a encore été réalisé.

Les essais installés en 1991 montrent un meilleur comportement des espèces avec des taux de survie supérieurs, à 71 % et des hauteurs moyennes assez élevées sauf pour *Harwickia binnata* (24 cm).

2-2. Recherches en milieu réel

2-2.1. Haies vives

Depuis 1988 un programme annuel d'installation de haies vives est réalisé à Sinthiou Kohel (département de Nioro) sur la base des résultats préliminaires obtenus en station. Les espèces introduites qui se sont bien comportées sont **Acacia leata**, **Acacia nilotica var adansonii**, **Acacia meilifera**, **Acacia senegal**, **Bauhinia rufescens** et **Zizyphus mauritiana**.

2-2.2. Interaction arbres/cultures

L'objectif de cet essai vise à étudier l'effet de **Eucalyptus camaldulensis** sur le rendement des cultures.

On constate d'après les résultats obtenus en 1991 une diminution des rendements gousses (arachide) et une augmentation des rendements fanes sous **Eucalyptus camaldulensis**. Cet essai devra être poursuivi sur plusieurs années avant de tirer des conclusions définitives.

III **NORD OUEST DU BASSIN ARACHIDIER**

3.1. Recherches en station

Les premières activités de recherches agroforestières ont démarré à la station de Bambey en 1991 avec la mise en place des essais suivants :

- un **essai** brise-vent mono et plurispécifique avec **Eucalyptus camaldulensis**, **Prosopis** sp, **Acacia holosericea** et **Acacia bivenosa**.

- quatre essais sur différents modes de mise en place de haies vives mono et plurispécifiques ; les techniques de mise en place testées sont le

semis direct de graines prégermées et non prégermées, la plantation de plants en pot mais également la plantation de plants à racines nues.

Zizyphus mauritiana, Z. mucronota, Dichrostachys glomerata, Acacia nilotica var. adansoni, A. tortilis, Parkinsonia aculeata, Acacia ataxacantha, A. macrostachya, Bauhinia rufescens, Prosopis sp. sont les espèces testées dans ces divers essais

- un essai jachère améliorée dans lequel l'influence des espèces sur l'évolution de la fertilité des sols et la durée optimale de la jachère vont être étudiées ; les espèces utilisées pour cet essai sont **Cassia siamea, Acacia sclerosperma, Tephrosia bractiolata** et **Guiera senegalensis**.

Les résultats obtenus 4 à 5 mois après plantation des plants en pots montrent un très bon comportement au niveau de tous les essais. Par contre les performances obtenues pour les racines nues et les semis directs de graines prégermées et non prégermées sont très faibles.

A Thiéna le suivi a porté sur les 3 essais suivants :

- Influence de 5 espèces forestières sur le rendement des cultures et l'évolution de la fertilité des sols
- Introduction d'espèces fourragères brésiliennes
- Gestion des brise-vent.

Le suivi du premier essai a été perturbé par l'arrivée tardive et la distribution irrégulière des précipitations qui ont occasionné des rendements nuls.

Les résultats du second essai montrent que **Ceasalpinia ferrea** se maintient avec un taux élevé de survie (97 %) et une croissance en hauteur moyenne de 2,48 m après 4 ans de plantation.

Pour le troisième essai, les résultats des comptages et mensurations de décembre 1991 sont les suivants :

<u>Espèces</u>	<u>Hauteur (cm)</u>	<u>Taux de survie (%)</u>
Acacia tumida	384	55
Acacia holosericea	429	60

Les coupes de gestion effectuées les années précédentes expliquent des taux de survie assez bas chez les 2 espèces. En effet, cet essai montre qu'au delà de la période optimale de coupe, la mortalité enregistrée au niveau des souches devient plus élevée

3-2. Recherches en milieu réel

Pour cette année les activités ont consisté à mener des enquêtes socio-économiques dans 7 villages (Bambey et Diourbel) après une pré enquête dont l'objectif principal était d'établir la typologie des exploitations au sein des villages. Ces enquêtes sont en cours de dépouillement.

A khayes, village situé dans le département de Thiès, les activités se sont limitées au suivi des haies vives et brise-vent du site démonstratif aménagé en 1987.

IV CASAMANCE

Les activités du programme ont intéressé la production d'environ 16 000 plants de 9 espèces, le suivi des essais antérieurs et la mise en place de 2 nouveaux essais :

- Etude de l'influence de quelques espèces forestières plantées en lignes sur le rendement des cultures intercalaires et sur l'évolution des sols.

Les résultats de cet essai de 1990 montrent de très bons résultats pour la plupart des espèces testées notamment **Cassia siamea**, **Albizia lebeck**, **Gliricidia sepium** ILG 50, ILG 55 et HYB, **leucaena leucocephala**...

Il convient cependant de signaler la disparition de 6 espèces parmi les 17 introduites. Il s'agit de **Gliricidia sepium** ILG 57, **Sesbania formosa**, **Sesbania grandiflora**, **Sesbania marcrantha**, **Sesbania rostrata** et **Sesbania sesban**. On constate donc que tous les **Sesbania** ont disparu.

- Essai d'aménagement des haies de **Gliricidia sepium** et de **Leucaena leucocephala** et de l'espace cultivé adjacent.

Les résultats des comptages et mensurations 5 mois après la mise en place de cet essai montrent des survies sensiblement égales 97 % et 98 % pour **Leucaena leucocephala** et **Gliricidia sepium**. Pour la croissance en hauteur **Gliricidia sepium** semble présenter une meilleure moyenne que **Leucaena leucocephala** (95,4 cm contre 89,6 cm).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Il est primordial pour que la recherche agroforestière soit efficace que les efforts soient orientés vers les besoins en recherches des technologies prioritaires. Pour identifier ces priorités, il est nécessaire d'effectuer des **études** de diagnostic et conception (D and D) dans les zones d'intervention. C'est dans cette optique qu'une série d'études sera réalisée au niveau national après les études déjà effectuées dans le bassin arachidier et en Basse Casamance.

C O N C L U S I O N

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 1992

Il n'y a pas eu de problèmes majeurs dans le fonctionnement des programmes 1991. L'année 1992 verra la mise en oeuvre de la politique de restructuration des programmes de recherche. Au niveau de la Direction des Recherches sur les Productions Forestières (DRPF), quatre programmes sont retenus et seront animés par des Coordonnateurs :

- **Agroforesterie**
- **Sylviculture et aménagement des formations naturelles**
- **Génétique et amélioration des ressources forestières**
- **Microbiologie, écologie et physiologie des ligneux.**

Le Coordonnateur de l'animation scientifique fera une note pour la programmation des exposés qui connaîtront un rythme moins soutenu mais probablement plus efficace!

Au niveau des ressources financières, toutes les activités de recherche retenues lors de la réunion sur les protocoles expérimentaux seront financées.

Au plan des ressources humaines, tous les agents en formation sont de retour et un chercheur de l'ICRAF (M. DJIMDE) viendra en 1992 renforcer le programme Agroforesterie.

Il en sera de même pour le programme Microbiologie, Ecologie et Physiologie des ligneux qui accueillera M. Bodian (écologie - botanique) mis à la disposition de la DRPF par la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des sols.

Au niveau des infrastructures, l'Unité de Recherche Commune en culture in vitro (ISRA-ORSTOM) démarrera ses activités avec les programmes en cours (Acacia sahéliens) mais aussi avec des programmes nouveaux : fruitiers forestiers (financement CRDI), borer du caïllcedrat, Pterocarpus erinaceus.

Un laboratoire d'études sur les semences sera construit à la DRPF/Hann grâce au projet-conjoint avec le Service forestier et financé par les Pays-Bas.