

# *Rapport annuel des programmes de recherche*

**2005**

---

*Nous inventons aujourd'hui l'agriculture de demain*



# SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION</b>	5
<b>CULTURES D'EXPORTATION</b>	
1. Programme Cacao	8
2. Programme Café et Cola	20
3. Programme Palmier à huile	23
4. Programme Cocotier	27
5. Programme Hévéa	28
6. Programme Coton et autres fibres textiles	30
7. Programme Canne à sucre	32
8. Programme Arboriculture fruitière	32
<b>CULTURES ANNUELLES</b>	
9. Programme Riz	36
10. Programme Maïs, Mil, Sorgho	39
11. Programme Plantes à Racines et Tubercules	40
12. Programme Cultures maraîchères et protéagineuses	42
13. Programme Ananas et Bananes	43
<b>PRODUCTIONS D'ELEVAGE</b>	
14. Programme Productions d'élevage	46
15. Programme Pêche et Aquaculture continentales	47
<b>SYSTEMES AGRAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE</b>	
16. Programme Systèmes Agraires et développement durable en zone de forêt	50
17. Programme Systèmes Agraires et développement durable en zone de savane	51
18. Programme Forêt et Environnement	51
<b>TECHNOLOGIES DE BASE</b>	
19. Programme Conservation et Transformation des produits agricoles et du bois	54
20. Programme Biotechnologies	56
21. Programme Gestion durable des sols et maîtrise de l'eau	61



## INTRODUCTION

Pour la troisième année consécutive, les programmes de recherche du CNRA ont été exécutés dans un environnement de crise conséquence de la grave situation politico-militaire qui prévaut depuis le 18 septembre 2002. Toutefois, les nécessaires réaménagements administratifs et scientifiques intervenus, suite à la fermeture de trois Directions Régionales de Bouaké, Korhogo et Man, ont été chaque fois réajustés ; ce qui a permis au personnel scientifique de demeurer opérationnel et aux programmes de recherche d'être toujours pertinents.

Ainsi, la vie scientifique au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) a continué d'être riche en activités et résultats.

En effet, grâce aux concours financiers de 33 projets de recherche et 18 projets d'appui au développement qui complétaient les ressources propres du CNRA, l'ensemble des activités de recherche validées au titre de l'exercice 2005 ont pu être exécutées.

En outre, les chercheurs et personnels d'appui technique ont réalisé des activités d'appui au développement et de formation. Concernant la formation, elle comprenait l'encadrement de stagiaires et des vacations dans les Universités et Grandes Ecoles. Au titre de l'encadrement, les programmes ont accueilli 120 stagiaires issus de ces établissements. Selon les niveaux de formation, les stagiaires se répartissaient comme suit : 38 en thèse, 41 en DEA, 7 en DAA, 2 en ITA, 1 en DESS, 7 en maîtrise, 2 en DUT, 20 en BTS et 2 pour des stages non diplômants. L'importance numérique des stagiaires, principalement celle des thésards, participe de la stratégie de pallier l'insuffisance de l'effectif des chercheurs au CNRA. Le niveau des thésards permet, en effet, de leur confier la conduite de certaines activités des programmes de recherche.

Concernant les interventions des chercheurs dans les programmes d'enseignement des Universités et Grandes Ecoles, elles ont été importantes. Ceux-ci ont assuré 304 heures d'enseignements magistraux, de travaux pratiques et dirigés pendant l'exercice 2005.

Par ailleurs, les chercheurs ont bénéficié de séjours scientifiques hors de la Côte d'Ivoire. Soixante deux (62) séjours scientifiques ont été organisés dont 44 en Afrique, 10 en Europe, 6 en Asie et 2 en Amérique.

Enfin, l'exercice a été riche en productions scientifiques. Plus de 200 publications soumises à des revues à comité de lecture, 10 fiches techniques et plus de 100 rapports techniques ont été produits.

Le présent rapport fait la synthèse des activités de recherche menées dans les Unités Opérationnelles au cours de l'année 2005. Il s'articule autour des activités des programmes sur les cultures d'exportation (8), les cultures annuelles (5), les productions d'élevage (2), les systèmes agraires et le développement durable (3) et les technologies de base (3).

## **CULTURES D'EXPORTATION**

# 1. PROGRAMME CACAO

## a) Amélioration génétique du cacaoyer

### ▪ Conservation, gestion et évaluation des ressources génétiques

Les ressources génétiques du cacaoyer du CNRA sont conservées à la station de Divo, en collection et en parc à bois. Elles proviennent de sélections locales et d'introductions à partir d'autres pays. Le nombre d'accessions actuellement disponibles est de 721 avec au moins 5 pieds par génotype.

#### *Introduction de clones dans la collection*

Dans le souci de préserver le matériel introduit, 14 des clones provenant de Montpellier et de Reading ont été reproduits et implantés dans la collection. Ce sont : IMC 47, BE 10, VENC 4-4, GU 225/V, Mocarongo, MAN 15-2, LCT EEN 46, PA 107, Playa alta 2, SPEC 54-1, EQX 3360-3, EET 59, CATIE 1000 et AMAZ 5-2.

#### *Clones issus d'embryogenèse somatique*

L'embryogenèse somatique est une technique de micro propagation du cacaoyer. Cette méthode a été utilisée par l'Unité de Culture *in vitro* du Laboratoire Central de Biotechnologies (LCB) pour reproduire les clones C151-61, C2/1 L134 A3 et SCA6. Ces trois clones ont été mis à la disposition de l'Opération Amélioration Génétique du cacaoyer pour évaluer leur comportement au champ. La vigueur et la production de ces clones ont été mesurées durant la campagne 2004-2005 : le clone SCA6 a été à la fois le plus vigoureux et le plus productif.

### ▪ Sélection de clones et de familles hybrides

#### *Essai clonal national (E6/2)*

Le but de l'essai est de sélectionner des clones pouvant être utilisés comme géniteurs pour les travaux de sélection futurs. Cinq ans après la plantation, le classement des cinq clones les plus vigoureux (mesure du diamètre en cm) est le suivant : C2/1 L120 A2 (10,5), T79/501 (10,04 ; témoin), ICS39 (9,60), C151-61 (9,24 ; témoin) et D15/2 L 26 A9 (9,10).

Après quatre années de production cumulée, le classement par ordre décroissant de production des cinq meilleurs clones (en nombre de cabosses saines) est le suivant : C151-61 (81, témoin), T79/501 (68, témoin), ICS 39 (64), D 15/2 L26 A9 (51) et D15/2 L95 A2 (51). Les 4 premiers clones cités étaient classés parmi les cinq clones les plus vigoureux.

Le classement par ordre décroissant de résistance à la pourriture brune des cabosses des cinq meilleurs clones (en % de cabosses pourries) est le suivant : P19 (1,1%), UPA 413 (1,9%), D15/2 L95 A2 (2%), IFC5 (témoin) et IFC 414 (2,5%).

### *Essai clonal international (E 6/3)*

Cet essai compare 24 clones dont 21 clones internationaux en provenance des quarantaines de Montpellier et de Reading et trois clones locaux (témoins).

Le classement des cinq clones les plus vigoureux (EET 59, ICS1, MAN 15-2, C151-61 et PA150) permet de confirmer la forte vigueur du témoin C151-61 également classé parmi les plus vigoureux dans l'essai clonal national.

### *Brassages intra populations*

Dans l'essai de *brassage entre les hauts amazoniens* planté en 2000, 78 familles hybrides sont comparées dont trois témoins agronomiques.

Le classement des dix familles hybrides les plus vigoureuses (circonférence en cm) est le suivant : familles 15, 33, 3, 20, 21, 12, 18, 57, 58 et 59. Le témoin 203 a été le plus vigoureux des trois avec une circonférence de 31,1 cm.

A la quatrième année de production, le classement des 10 meilleures familles hybrides en terme de nombre de cabosses saines est le suivant : familles 21, 59, 13, 58, 39, 10, 18, 5, 15 et 12. Le meilleur témoin pour la campagne 2004-2005 est le n° 203 (UPA409 x POR) avec une moyenne de 25 cabosses. C'est un hybride de la deuxième génération (1987) connu pour son haut rendement (3 tonnes de cacao marchand/ha/an).

Sur le cumul des productions, le témoin 203 reste le meilleur avec 47 cabosses. L'examen des productions cumulées depuis le début des essais montre que les familles 21, 58, 10 et 5 ont été les plus stables pour ce caractère. Il est à relever que la famille 21 se situe toujours en tête de classements, confirmant ainsi la remarquable performance de cette combinaison dont la production est égale à 2,3 fois celle du meilleur témoin.

Les dix meilleures familles (205, 51, 75, 7, 74, 73, 11, 71, 55 et 8) pour le cumul de 2002 à 2005 ont des pourcentages de pourriture brune variant entre 4 et 5 %.

### *Brassage entre les bas amazoniens et les trinitario (E 6/4)*

C'est un essai planté en 2000, dans lequel 73 familles hybrides, dont trois témoins agronomiques (familles 201, 203 et 205) sont comparées dans un dispositif factoriel incomplet.

Cinq ans après la mise en place de l'essai, le classement des dix familles hybrides les plus vigoureuses est le suivant : familles 10, 68, 77, 12, 2, 11, 61, 39, 203 (témoin) et 201 (témoin). Comme dans l'essai de brassage entre les hauts amazoniens, le témoin 203 a été le plus vigoureux des trois.

L'examen du classement des dix meilleures familles pour la campagne 2004-2005 et pour le cumul des récoltes de 2002 à 2005 révèle que les familles 68, 65, 10, 7, 51, 203, 77 et 33 ont été plus stables pour la production.

L'analyse statistique des pourcentages de pourriture brune des cabosses au champ basée sur les données cumulées de 2002 à 2005 n'a pas montré de différence significative entre les 73 familles mises à l'épreuve. Pour cette variable, une valeur moyenne de 6 % a été enregistrée.

#### *Croisements intergroupes (E 6/5)*

Cet essai planté en 2001 a pour but de mettre en comparaison 25 familles hybrides provenant de croisements entre des géniteurs appartenant à divers groupes génétiques (hauts amazoniens, bas amazoniens et quelques clones guyanais). Les géniteurs impliqués ont été sélectionnés pour leur résistance à *Phytophthora palmivora* mesurée par le test feuille. Les croisements intergroupes permettent donc de favoriser la recombinaison entre les gènes de résistance. Trois témoins agronomiques (201, 203 et 204) ont été utilisés. Chaque famille renferme 45 arbres sauf les témoins 203 et 204 qui ont 50 et 55 arbres respectivement.

Le classement des sept familles hybrides les plus vigoureuses (diamètre au collet en cm) est le suivant : familles 1 (8,9), 14 (8,9), 3 (8,8), 4 (8,8), 2 (8,7), 206 (8,6) et 200 (8,6). Le témoin 204 (P7 x IFC1) a été le plus vigoureux, avec un diamètre de 8,2 cm.

Les 7 meilleures familles, en terme de production, pour cette campagne sont : 1010 (21,1), 7 (20,1), 9 (19,7), 2 (17,8), 8 (17,4), 200 (14,6) et 6 (13,9). Comme dans les essais précédents, le témoin 203 (UPA409 x POR) est le meilleur des trois (201, 203 et 204).

Les 7 meilleures familles pour la production de 2004-2005 ont été les mêmes pour la production cumulée de 2003 à 2005, ce qui démontre le bon niveau de production de ces combinaisons.

#### *Observation de descendances hybrides (E 6/6)*

Dans cet essai planté en 2001, 53 descendances ont été comparées dont 11 autofécondations (familles 500, 501 et 600 à 608), 42 hybrides des essais E 6/1 et E 6/4 classés parmi les plus résistants au test feuille. Les autofécondations ont pour but de concentrer les gènes de résistance à *Phytophthora palmivora* et réduire le niveau d'hétérozygotie dans le cycle suivant. Deux témoins agronomiques (203 et 210) ont été utilisés. Chaque famille renferme entre 15 et 20 arbres sauf les témoins qui ont chacun 40 arbres.

Concernant le paramètre vigueur (diamètre du collet à 10 cm du sol), les 7 familles plus vigoureuses sont : 3 (10,2), 52 (9,9), 33 (9,7), 62 (9,2), 48 (9,1), 210 (9,1, témoin) et 15 (9). Par ailleurs, on note que les 7 descendances hybrides 608 (3,8), 600 (4,4), 603 (4,4), 601 (4,7), 606 (4,9), 607 (5,1) et 605 (5,2) classées au bas de l'échelle parmi les moins vigoureuses, sont des autofécondations. Ce constat peut être attribué à une dépression de consanguinité (Inbreeding) chez le cacaoyer.

Concernant la production (en nombre de cabosses), pour la campagne 2004-2005, les 7 descendances en tête de classement sont : 107 (18), 59 (17), 68 (16), 71 (16),

110 (15), 58 (15) et 33 (14). Après 2 années de production de 2003 à 2005, à l'exception de la famille 107, toutes les six autres familles ont été plus stables pour la production.

#### ▪ **Création d'essais de descendance en station**

Au cours de la campagne 2004-2005, 4 essais de descendance ont été installés dans les stations de Divo et d'Abengourou :

- un essai planté à Divo et à Abengourou pour comparer le comportement, en station de recherche, de 82 variétés paysannes et de 13 descendance hybrides du CNRA actuellement vulgarisées. Les 82 variétés ont été sélectionnées pour leur haut rendement et leur résistance aux mirides et à la pourriture brune des cabosses;
- un essai régional, installé à Divo, pour comparer 5 hybrides du CNRA avec 9 hybrides du Ghana et 4 hybrides du Cameroun. Cet essai a pour but d'étudier la stabilité des caractères de production et de résistance à *Phytophthora palmivora* de ces variétés ;
- un essai installé à Divo et à Abengourou comparant 7 hybrides de première génération, 11 de deuxième génération et 7 de troisième génération. Il s'agira d'étudier pour ces hybrides, au stade pépinière, la vigueur et la réaction de leurs feuilles aux infections artificielles de *P. palmivora* et, à l'âge adulte, d'évaluer l'aptitude à l'établissement au champ, la productivité, le rapport production / vigueur, la résistance aux aléas biotiques et les caractéristiques technologiques recherchées (poids moyen d'une cabosse, nombre moyen de fèves par fruit, grainage et taux de matière grasse) ;
- un essai qui compare 240 plantes jumelles à 240 plantes normales d'une même descendance hybride résistante à *Phytophthora palmivora*. Les plantes jumelles ont été obtenues par la coupure longitudinale des fèves de la descendance utilisée. Le but de l'essai est d'étudier l'impact de l'environnement sur la stabilité des gènes de résistance recherchés sur les plantes jumelles dont les homologues se trouvent au Ghana.

#### ▪ **Mise en place du réseau d'expérimentations**

La mise en place du réseau vise, à démontrer en milieu paysan la supériorité des hybrides produits par le CNRA par rapport au matériel traditionnel tout venant, et à identifier les arbres prometteurs à l'intérieur des champs des paysans. Neuf paysans acteurs de cette sélection participative ont été identifiés dans les régions de Soubré et Méagui. La mise en place du réseau se poursuit dans les régions d'Oumé et d'Agboville.

#### ▪ **Programme d'hybridation et de multiplication végétative**

##### *Pollinisations manuelles*

En vue de poursuivre la mise en place du réseau expérimental dans les régions retenues pour la sélection participative et de procéder au remplacement des pieds morts dans les essais en cours, 35 croisements ont été réalisés par pollinisations manuelles.

Par ailleurs, dans le cadre de l'essai régional de variétés hybrides mené en collaboration avec le Ghana, le Cameroun et le Nigeria, 5 croisements ont été réalisés et fournis par le CNRA. Ces croisements sont : PA4 x P19, T60/887 x ICS9, PA4 x P7, IFC 303 x PA121 et SNK12 x PA150. En retour, le CNRA a reçu 11 croisements dont 7 du Ghana et 4 du Cameroun.

#### *Multiplication végétative*

Dans le cadre de la Convention/FDPCC, relativement à la création de nouveaux champs semenciers biclonaux, 4 055 boutures ont été produites sur 10079 boutures réalisées, soit un taux de réussite de 40,2 %. Ce faible taux de réussite pose le problème des infrastructures de base, notamment les serres pour la réalisation de la pépinière. En vue d'accroître le taux de réussite, les efforts devraient visés à :

- utiliser des combinaisons impliquant des parents ayant une bonne aptitude au bouturage;
- rechercher les produits rhizogènes plus efficaces ;
- installer des citernes en pépinière pour assurer les arrosages en cas de coupure d'eau.

#### *Essai d'amélioration de la technique de greffage du cacaoyer en fente terminale*

L'essai a pour but de rechercher un nouveau protocole permettant de réduire les mortalités enregistrées avec la technique classique de greffage en fente terminale jusqu'ici utilisée. Trois clones (IFC5, ICS1 et IMC47) aux caractéristiques agronomiques bien connues ont été utilisés comme greffons.

L'étude a montré qu'au 60<sup>e</sup> jour après le greffage, plus la fréquence d'arrosage est réduite, plus le pourcentage de réussite est élevé.

Il faut noter cependant que malgré l'amélioration de la technique, tous les clones de cacaoyer n'ont pas la même aptitude au greffage en fente terminale.

#### *Essai régional de variétés hybrides*

L'essai qui se déroule aussi bien en Amérique latine qu'en Afrique, a pour but d'évaluer la stabilité des caractères et d'échanger les descendances ayant une bonne productivité et un bon niveau de résistance à *Phytophthora*. Les pays impliqués sont : le Ghana (CRIG), le Cameroun (IRAD), le Nigeria (CRIN) et la Côte d'Ivoire (CNRA).

En 2004, le CNRA a fourni à chacun des trois pays, des semences de 5 croisements (PA13 x P19, PA4 x P7, T60/887 x ICS89, IFC303 x PA121, SNK12 x PA150). Le Centre a reçu du Ghana, du Cameroun et du Nigeria, respectivement, 15, 6 et 4 croisements. Les plants issus de ces semences sont actuellement élevés à la pépinière de Divo.

## **b) Agronomie Physiologie du cacaoyer**

- **Mise au point de techniques de réhabilitation et de replantation des vieux vergers**

### *Résultats de l'enquête diagnostique du verger cacao*

Une enquête diagnostique du verger a été réalisée d'avril 2002 à juin 2003. Des données ont été collectées sur un échantillon de 800 producteurs, dans 10 régions productrices de cacao : Abengourou, Aboisso, M'Batto, Agboville, Divo-Lakota, Sinfra, Issia, Bouaflé-Bonon, Soubré-Méagui, Guiglo. L'exploitation partielle de ces données a permis de :

- ✓ déterminer les caractéristiques socio-démographiques des producteurs de cacao : ils sont ivoiriens (73 à 90% selon la région), âgés en moyenne de 49 ans (19 à 95 ans), sans formation scolaire (56%) ;
- ✓ décrire la structure des exploitations agricoles intégrant le cacaoyer : la taille moyenne des exploitations agricoles à base de cacaoyers varie de 10 à 25 ha (moyenne de 16,5 ha). Les cultures pratiquées sont très diversifiées ;
- ✓ caractériser le verger ivoirien de cacaoyers : la majorité des producteurs (52%) sont des petits exploitants ayant des vergers de moins de 5 ha (moyenne entre 2 et 11 ha) avec un âge moyen entre 12 et 33 ans ;
- ✓ identifier les pratiques paysannes dans la conduite des cacaoyères : les précédents culturels, le matériel végétal utilisé et le mode d'installation des plantations, la technique d'entretien des plantations, les techniques post-récolte.

Ce diagnostic de la cacaoculture ivoirienne met en évidence la nécessité d'une régénération des vergers.

- **Mise en place du réseau de parcelles de régénération**

Cette activité a pour objet de tester, en milieu paysan et en station, des techniques de régénération cacaoyère afin de les valider en collaboration avec les planteurs.

### *Constitution du réseau*

Le réseau de parcelles de régénération cacaoyères a été constitué en juin 2005. Ce réseau comporte 21 parcelles (16,25 ha) comprenant :

- les parcelles de régénération du projet PRODUCAO ;
- les parcelles paysannes innovantes, identifiées lors des enquêtes ;
- les parcelles mises en place entre juin et septembre 2005 par le PIC-Cacao.

Cinq techniques de régénération sont testées sur ces parcelles. Ce sont :

- la replantation sur jachères d'*Albizzia sp.* et de *Glyricidia sp.* de 2 à 4 ans ;
- la replantation totale associant simultanément cacaoyers, *Glyricidia* et bananiers ;
- la replantation sous vieux cacaoyers ou caféiers ;
- la replantation totale, après abattage complet des vieux cacaoyers ;
- la réhabilitation par la taille de restauration et le réglage de densité.

### *Suivi des parcelles de régénération cacaoyères*

Les techniques de régénération mises en œuvre se sont déjà révélées efficaces. Toutefois, des préoccupations d'ordre agronomiques et socio-économiques méritent d'être élucidées. A cet effet, les données suivantes seront collectées :

- les coûts et les temps de tous les travaux réalisés sur les parcelles ;
- l'incidence des arbres d'ombrages sur l'état sanitaire des cacaoyers ;
- la croissance et la production des cacaoyers. L'analyse de ces données permettra d'évaluer l'efficacité de la technique de régénération utilisée ;
- le développement de l'ombrage, en vue de déterminer quand et comment réduire ou densifier l'ombrage, pour favoriser une croissance optimale des cacaoyers.

#### ▪ **Essais de replantation en station de recherche**

### *Replantation cacaoyère sur jachère améliorée*

Un essai de replantation de cacaoyers sur jachère améliorée de 2 ans et de 3 ans par des légumineuses arbustives, *Acacia mangium* et *Albizia lebbbeck*, a été mis en place en juin 1999. Au cours de la campagne 2004-2005, la densité des légumineuses a été ramenée à 40 arbres/ha (24 m x 10 m). Les récoltes arbre par arbre ont été effectuées. L'analyse des données relatives à la production montre le bon comportement des cacaoyers installés sur jachère de deux ans à *Albizia lebbbeck*, par rapport à la jachère de *Acacia mangium* et au témoin (bananier plantain).

### *Régénération cacaoyère sous vieux vergers cacao*

Dans le cadre d'un appui au projet STCP, un essai de comportement de jeunes cacaoyers installés sous ombrage de vieux cacaoyers a été mis en place à la Station de Recherche de Divo. L'inventaire de mortalité effectué sur l'ensemble de la parcelle montre un taux de mortalité faible (5%). En revanche, le taux de couronnement est très faible pour les douze premiers mois, 25%.

#### ▪ **Identification des caractères morpho-pédologiques et de fertilité des sols**

### *Identification des caractères morpho-pédologiques des sols liés à la dégradation précoce des cacaoyers*

La survenance du phénomène de dégradation précoce des cacaoyers dans la région du Sud-Ouest, notamment à Méagui et à San-Pédro, met en évidence la méconnaissance des conditions de sols par les planteurs.

L'évaluation préalable des caractères morpho-pédologiques des sols pourrait participer à la gestion durable des sols affectés à la cacaoculture et aurait ainsi l'avantage de favoriser la longévité des cacaoyères.

### *Identification des caractères de fertilité des sols liés à la dégradation précoce des cacaoyers*

Des prélèvements de sol, selon la méthode "diagnostic sol", ont été effectués dans un réseau de parcelles comprenant près d'une centaine de cacaoyères dans tout le Sud-

Ouest. Les analyses des sols ont été réalisées au Laboratoire des Sols et Végétaux de l'ESA (INP-HB) à Yamoussoukro.

En général, l'occupation des sols en cacaoculture épouse les caractéristiques du paysage géomorphologique de la zone du Sud-Ouest. Les paysans valorisent tous les sols en installant les cacaoyères sur les sommets de collines (Méagui, 57 % et San Pedro, 60 % des cacaoyères), les hauts de versants à pentes modérées à fortes (Méagui, 90 % et San-Pédro, 87 % des cacaoyères), les mi-versants (Méagui et San Pedro, 100 % des champs) et les bas de versants en association, quelques fois, avec les bas fonds (Méagui 83 % et San Pedro 60 % des cacaoyères).

Cette distribution topographique, engendrée par un relief morcelé par une succession de collines en "demi-orange", aurait une influence très significative sur l'état de dégradation précoce des cacaoyers. En effet, les résultats obtenus indiquent que les sommets et les hauts de versants offriraient moins d'aptitude à la longévité des cacaoyers installés par rapport aux positions de mi-versants et de bas de versants.

### **c) Défense du cacaoyer**

#### **Entomologie**

##### **▪ Étude de l'écologie des foreurs des tiges du cacaoyer**

Les résultats des premiers travaux réalisés ont permis de montrer que deux types de lépidoptères sont responsables des dégâts dans les cacaoyères ivoiriennes. Il s'agit de :

- *Eulophonotus myrmeleon*, dont les larves creusent des galeries profondes dans le tronc et les branches du cacaoyer ;
- *Synanthedon* sp, de petite taille, dont les larves rongent le bois sous l'écorce.

Les travaux réalisés ont porté sur la caractérisation des dégâts de ces foreurs dans les grandes zones de production et sur l'étude la dynamique des populations de *Eulophonotus myrmeleon*.

L'étude de la dynamique des populations est réalisée à travers des dénombrements mensuels d'orifices de foreurs dans les cacaoyères de la région de Divo. Les résultats préliminaires disponibles ne permettent pas de déterminer les périodes de forte pullulation et de fortes attaques de *Eulophonotus myrmeleon*.

La caractérisation des dégâts comporte deux volets. Il s'agit, d'une part, d'évaluer l'ampleur des dégâts dans le verger de cacaoyers ivoirien, et d'autre part, de déterminer l'impact des orifices et des galeries sur le cacaoyer. Les résultats montrent qu'en général, les orifices et les galeries de *Eulophonotus myrmeleon* se cicatrisent de manière progressive selon les géotypes de cacaoyers. Ce qui laisse entrevoir l'identification de clones tolérants aux attaques de foreurs.

Concernant l'évaluation de l'ampleur des attaques, elle se fait par un diagnostic de l'état du verger. Au regard des premiers résultats, on note que les attaques sont plus importantes dans les cacaoyères de la zone Est avec un taux d'attaque variant entre

45% et 60%, suivi de la région centre avec des taux d'attaques dans l'ordre de 25 à 40%. En général, les attaques semblent plus faibles (moins de 10 %) dans les cacaoyères du Centre-Ouest et du Sud-ouest. Les attaques de *Synanthedon* sp., évaluées seulement dans le Centre, le Centre-Ouest et le Sud-Ouest se sont révélées généralement faibles, avec des taux inférieurs à 10%.

#### ▪ Étude de la résistance du cacaoyer aux mirides

L'étude vise à identifier des génotypes de cacaoyer résistants aux attaques de mirides et à déterminer le type de mécanisme de résistance, à savoir : la tolérance (l'aptitude des clones à régénérer les dommages causés) ; l'antibiose (l'influence des clones sur la survie et le développement de jeunes larves de mirides) ; l'antixénose (l'effet répulsif ou dissuasif des clones vis-à-vis des mirides). Les travaux en cours portent sur :

- la mise au point d'un test précoce de la tolérance du cacaoyer aux mirides sur la base des champignons impliqués dans le dessèchement des rameaux,
- la confirmation du comportement de 10 clones identifiés comme prometteurs pour la résistance aux mirides et l'étude du type de mécanisme de résistance impliqué. Il s'agit des clones T60/887, T79/501, T85/799, PA120, PA150, P7, NA32, ICS1 et POR qui se sont avérés peu attaqués au champ dans une étude antérieure. Le clone ICS39 a été utilisé comme témoin sensible.

Concernant la mise au point d'un test précoce de la tolérance du cacaoyer aux mirides sur la base des champignons impliqués dans le dessèchement, des prospections ont été effectuées en milieu paysan pour prélever du matériel végétal (cabosses et rameaux) attaqué par les mirides et envoyé au Laboratoire de Phytopathologie à Bingerville. Des champignons ont été isolés des lésions dues aux attaques des mirides. Les premiers résultats montrent que deux grands groupes de champignons sont impliqués dans le dessèchement des rameaux; Il s'agit de *Lasiodiplodia* sp. et *Fusarium* sp. Ces champignons feront l'objet d'études de pathogénicité sur le cacaoyer et seront utilisés pour la mise au point du test précoce.

Pour ce qui concerne la confirmation du comportement de 10 clones de cacaoyers prometteurs pour la résistance aux mirides, les résultats ont permis de mettre en évidence l'antixénose et/ou l'antibiose comme mécanismes de résistance des clones et de confirmer leur comportement vis-à-vis des mirides.

L'antixénose semble être le mécanisme de résistance des clones T79/501, PA120, PA150, POR et T60/887. Les clones T79/501, T85/799, ICS1 et P7 résisteraient aux attaques des mirides par le mécanisme d'antibiose. L'antixénose et l'antibiose semblent tous deux les mécanismes de résistance du clone NA32, qui a été moyennement résistant dans tous les tests et le clone T79/501, qui a été le meilleur en se distinguant des autres clones par un haut niveau de résistance dans tous les tests. Quant au témoin ICS39, il a été caractérisé par une sensibilité stable dans tous les tests, par conséquent, aucun des deux mécanismes de résistance ne semble impliqué dans le comportement de ce clone vis-à-vis des mirides.

- **Identification des contraintes entomologiques liées aux systèmes de replantation des vieilles cacaoyères et des jachères améliorées**

Dans le cadre du Projet d'Intérêt Commun sur la régénération et la replantation cacaoyère, des parcelles de régénération mises en place selon différentes techniques de replantation ont été retenues en vue d'évaluer les contraintes entomologiques de chaque système. Les systèmes comprennent, entre autres :

- la replantation sous ombrage de *Glyricidia*,
- la replantation sous ombrage d'*Albizia*,
- la replantation sous ombrage des vieux cacaoyers,
- la replantation sous ombrage de caféiers,
- la replantation sous ombrage de bananiers , et
- l'association de 2 ou trois de ces systèmes dans une même parcelle.

L'analyse du cortège de ravageurs permet d'indiquer que les attaques d'insectes ne sont pas étroitement liées à la technique de régénération. Toutefois, les attaques de psylles sont plus sévères sur les jeunes cacaoyers sous ombrage de vieux cacaoyers que sur ceux sous ombrage d'autres types d'arbres. De plus, dans ces mêmes types de parcelles, il a été noté des attaques inhabituelles de mirides sur jeunes cacaoyers non encore couronnés. Ces résultats suggèrent que la présence des vieux cacaoyers constitue un important réservoir de ravageurs pour les jeunes cacaoyers. Les travaux vont se poursuivre pour mieux élucider ces résultats.

## **Phytopathologie**

Au cours des années précédentes, des isolats de *Phytophthora* spp. ont été collectés dans toutes les zones accessibles du verger cacao. Ces isolats conservés en mycothèque ont été caractérisés au plan morphologique et le pouvoir pathogène évalué. L'identification formelle des espèces par l'électrophorèse enzymatique est en cours.

- **Etude de la structure des populations de *Phytophthora* spp.**

Des isolats de *Phytophthora* spp. ont été collectés dans toutes les zones accessibles du verger cacao. Ces isolats conservés en mycothèque ont été caractérisés au plan morphologique et le pouvoir pathogène évalué. L'identification formelle des espèces par l'électrophorèse enzymatique est en cours.

### *Caractères cultureux des isolats*

L'étude des caractères cultureux a porté sur 201 souches isolées des cabosses malades et a permis de distinguer 4 types de faciès :

- 144 souches avec un faciès radié strié stellé
- 43 souches avec un faciès radié strié simple
- 05 souches avec un faciès pétaloïde
- 09 souches avec un faciès cotonneux.

Les trois premiers faciès (192 souches, soit 95,5 %) rappellent ceux de *Phytophthora palmivora*, alors que le dernier (09 souches, soit 4,5 %) celui de *P. megakarya*.

### *Pouvoir pathogène des isolats*

La pathogénie de 18 souches de *Phytophthora* (9 souches assimilées à *P.palmivora* et 9 souches assimilées à *P. megakarya*) a été étudiée sur disques de feuilles de 6 clones de cacaoyer (Na32, Na79, T60/887, T85/799, P7 et Sca6). L'analyse des résultats a montré une dispersion des souches d'une même espèce au sein des différents niveaux de pathogénie. Il existerait donc au sein des populations étudiées une forte variabilité pathogénique. Ce test n'a pas permis de faire une distinction entre les espèces.

#### ▪ **Etude de la résistance du cacaoyer**

### *Evaluation de la résistance du matériel végétal en cours de sélection*

L'évaluation de l'essai régional de variétés a mis en évidence un effet famille et série hautement significatif. Par contre l'essai a révélé une interaction famille / série non significative ce qui montre que les réactions des familles sont comparables d'une famille à l'autre. Toutes les familles testées se sont avérées plus sensibles que SCA6 et PA7 (témoins résistants). Toutefois, 12 familles se sont montrées moyennement résistantes avec une note de sensibilité inférieure à 3.

Les 50 familles issues des prospections en milieu paysan se sont avérées plus sensibles que le témoin sensible NA32.

### *Essai méthodologique*

L'essai méthodologique du test d'évaluation de la résistance sur cabosses détachées a confirmé l'efficacité du test lorsque la lecture est faite 4 jours après l'inoculation. A cette date, les résultats du test :

- sont corrélés avec la sensibilité des cabosses au champ,
- montrent une meilleure discrimination entre les familles ou entre les clones,
- mettent en évidence une faible variabilité entre les arbres pour un même clone, et une forte variabilité à l'intérieur des familles,
- sont significativement corrélés au niveau de pourriture estimé sur valeur des aptitudes générales à la combinaison (AGC),
- sont corrélés avec les taux de pourriture estimés sur des valeurs propres (VP).

### *Évaluation du rôle des pathogènes associés aux piqûres des mirides*

L'étude qui vise à identifier les pathogènes associés aux piqûres des mirides, a montré que *Botryodiplodia* et *Calonectria* sont les deux principaux pathogènes associés aux piqûres des mirides. Ces deux pathogènes sont isolés dans les principales zones de production cacaoyère. Elles sont également associées aux piqûres de toutes les espèces de mirides.

## *Lutte contre la pourriture brune des cabosses par l'utilisation des microorganismes antagonistes*

Dans le cadre de la sélection des antagonistes efficaces, l'action des 57 isolats de *Trichoderma* sp a été évaluée par le test sur disques de feuilles du cacaoyer. Les résultats obtenus montrent que tous les isolats de *Trichoderma* éprouvés ont une action inhibitrice sur *P. palmivora*.

L'évaluation de l'action des isolats de *Trichoderma* sp a été réalisée par le test sur cabosses détachées en laboratoire. 40 isolats de *Trichoderma* sp ont été éprouvés sur cabosses récoltées sur les clones (NA32, et NA79). Les résultats de cet essai montrent que l'action inhibitrice sur *P. palmivora* varie d'un isolat à l'autre.

### *Mise au point d'une technique de fermentation liquide*

La fermentation est la technique de multiplication des antagonistes. Le principe consiste à mettre ces antagonistes en culture dans un milieu liquide à base de mélasse dans une bonbonne stérile. Le milieu de culture contient de la levure et son oxygénation est assurée par une pompe péristaltique. La fermentation est initiée à partir d'une culture d'amorce stérile issue d'une suspension de spores. La durée de la fermentation est de 14 jours.

#### ▪ **L'étude du swollen shoot du cacaoyer**

L'étude a été réalisée dans la Sous-préfecture de Bazré (Département de Sinfra). Les observations ont été conduites dans 5 cacaoyères attaquées situées dans 3 villages.

### *Symptômes de la maladie*

Trois principaux symptômes ont été associés au développement de la maladie. Ce sont les gonflements des rameaux et des racines, les symptômes foliaires (mosaïques) et la déformation des feuilles et des cabosses. Ces symptômes ci-dessus énumérés ne s'observent pas tous forcément dans une même localité. La seule constance observée dans toutes les localités est une forte défoliation suivie de la mort de l'arbre.

### *Quantification des dégâts*

L'apparition de la maladie dans la Sous-préfecture de Bazré se situerait autour de 1980. Au total, 805 foyers ont été enregistrés pour un diamètre moyen approximatif de 126 m. L'estimation de la surface totale détruite dans l'ensemble des foyers est de 491 ha. Les résultats montrent une augmentation progressive des aires détruites qui ont atteint environ 500 ha en 20 ans. Le nombre de cacaoyers détruits par plantation se situe entre 1000 et 15 000 pieds. Sur la base des témoignages recueillis après des producteurs, les rendements moyens des exploitants sont passés de 933 kg / ha en 1980 à 313 kg / ha en 2003, soit une baisse de 66 %.

## **2. PROGRAMME CAFE-COLA**

### **2.1 Amélioration génétique de *Coffea canephora***

#### **Gestion des ressources génétiques**

##### *Gestion conservatoire des collections*

La collection de caféiers à Divo comprend plus de 70 % de génotypes sauvages et 30 % de génotypes utilisés comme géniteurs dans les différents programmes de sélection. Ces derniers constituent la collection dite de travail.

Outre la constitution de bulks de graines pour la sauvegarde des bases génétiques des différentes sous-populations, la gestion conservatoire de l'ensemble de ce matériel végétal consiste à multiplier par voie végétative les populations les plus fragiles ou les génotypes les plus représentatifs de leurs populations respectives.

Une opération de sauvetage de deux populations particulièrement sensibles à la rouille orangée a été entreprise ces deux dernières années. Cette opération concerne les populations de *C. humilis* et *C. brevipes* qui comportent environ une centaine de génotypes chacune. Le sauvetage de *C. humilis* est entièrement achevé avec la plantation d'un parc à bois en pépinière en 2005. Le sauvetage, en revanche, de *C. brevipes* est en cours. Les bouturages sont achevés et les plants en cours d'acclimatation. Ils seront plantés à la reprise des pluies.

##### *Enrichissement des collections*

La collection de travail a été enrichie de 110 nouveaux génotypes issus de prospections dans les régions d'Aboisso, Abengourou et Divo-Gagnoa dans le cadre du projet « Café-Terroir ». Ces génotypes ont été sélectionnés pour leur grosseur des grains et/ou leurs niveaux de production. Certains ont été collectés pour la particularité de leur phénotype. Ce matériel végétal est en cours de multiplication.

#### **Création variétale**

##### *Poursuite de la sélection récurrente et réciproque*

A l'issue du premier cycle de sélection récurrente et réciproque qui a impliqué une centaine de géniteurs de chacun des groupes génétiques Guinéen et Congolais de caféiers, une dizaine de géniteurs de chaque groupe a servi au démarrage des croisements factoriels du second cycle. Les croisements de cette grille 10 x 10 ont été achevés en 2004.

Une nouvelle grille de même dimension a été entamée en 2005 avec les mêmes géniteurs Guinéens que ceux de la première grille. Soixante-dix huit croisements ont été réalisés au cours de la campagne 2005.

##### *Recherche de QTL's*

Les QTL's sont des portions codantes de chromosomes dont la présence ou l'absence explique, au moins en partie, la manifestation d'un caractère phénotypique donné.

Chez *C. canephora*, les travaux actuellement en cours dans le cadre du projet INCO, portent sur l'identification et la cartographie de QTL's liés à la productivité, à la grosseur des grains, à la résistance à la rouille orangée et aux qualités organoleptiques du café boisson. Les descendances qui servent de supports à ces travaux sont en évaluation dans deux essais à Divo et Abengourou.

L'essai d'Abengourou n'a pas produit en 2005 pour cause de floraison rose. La productivité de l'essai de Divo s'est accrue de 11% par rapport à son niveau de 2004. Les attaques de rouille y ont été moins importantes qu'à Abengourou, avec des notes moyennes respectives égales à 2,03 et 2,97. Le traitement des échantillons de café de l'essai de Divo pour la détermination des paramètres de grosseur des grains se poursuit.

## **2.2 Amélioration génétique des Arabustas et autres hybrides interspécifiques**

### **Création de matériel**

Les combinaisons réalisées en 2004 avec l'espèce sauvage diploïde Mouloundou (OC 200) ont été reprises du fait des taux de fructification très faibles enregistrés (moins de 3%). Le génotype Mouloundou, utilisé comme femelle, a été croisé avec les géniteurs *C. canephora* (n<sup>os</sup> 410, 464 et 528) et tétraploïdes (n<sup>os</sup> 1333, 6300, 7006, 02 2122T, un mélange de pollen arabica). Neuf (9) combinaisons, 2 autofécondations et 2 fécondations libres ont été réalisées. Les taux de fructification obtenus six mois après les fécondations vont de 4% à 54%.

### *Semis de graines*

Un total de 263 graines ont été semées. Les combinaisons réalisées avec les tétraploïdes (Arabica, Arabusta et Canephora) n'ont pas connu beaucoup de réussite; seulement 17% des graines obtenues proviennent de ces combinaisons.

### *Plantation*

Dans la perspective de la caractérisation des hybrides Arabusta, des descendances de première, deuxième, troisième et quatrième générations d'Arabusta ; de back-cross de première et deuxième générations et de divers croisements (Arabusta X divers génotypes) ont été transplantées à Divo.

### **Amélioration de la productivité par l'exploitation d'une densité optimale**

Les productions de 2 essais de densités différentes (1333 plants/ha et 3333 plants/ha) plantés en 2000 ont été évaluées pour connaître l'influence de la densité sur la productivité des hybrides Arabusta. Le matériel végétal est composé de 10 clones pour chaque essai. L'évaluation a été réalisée sur le cumul de 3 années de production (2002, 2003, 2004).

Les résultats obtenus montrent que la production moyenne par clone est très peu variable d'une densité à l'autre. En outre, l'amélioration de la production recherchée

par l'exploitation de la densité optimale est plus fonction du nombre de plants à l'unité de surface que de la valeur propre des génotypes.

- **Les hybrides Libusta (*Coffea canephora* x *C. liberica*) : analyse des paramètres technologiques et de fertilité des descendance de deuxième génération de back-cross d'hybrides Libusta x *C. canephora***

L'étude a porté sur 499 échantillons de cerises fraîches issues de 29 descendance de BC2 (deuxième génération de back-cross). Les résultats indiquent que :

- l'effet d'interaction mâle-femelle est significatif; cela met en évidence l'existence d'une aptitude spécifique à la combinaison ;
- les rendements moyens en café marchand des géniteurs sont globalement faibles, les taux de caracolis sont élevés, les granulométries sont également faibles.

Le programme d'amélioration sera poursuivi en privilégiant la sélection individuelle à la sélection familiale.

### **2.3. Agronomie**

#### *Nutrition minérale*

Implanté depuis Juin 1995 à Divo, l'essai comparant l'influence de l'urée à celle de deux légumineuses arbustives, *Gliricidia sepium* et *Albizzia guachapele* sur le développement et la production des caféiers suit son cours.

Les légumineuses ont été élaguées en avril, août et décembre 2004, soit trois fois au cours de la campagne. Les émondes ont été utilisées pour pailler les caféiers comme source d'éléments azotés.

L'analyse de la récolte 2004-2005 ne montre aucune différence significative entre les différents traitements (urée, *Gliricidia sepium* et *Albizzia guachapele*). Cependant, le cumul des récoltes 2002 à 2005 confirme l'intérêt observé avec les légumineuses arbustives au cours du premier cycle de production : urée (3,7 tonnes café marchand/ha), *Gliricidia* (3,3 tonnes café marchand/ha), *Albizzia* (2,9 tonnes café marchand/ha).

### **2.4 Entomologie**

- **Dynamique des populations du scolyte du café et de ses parasitoïdes**

L'objectif de l'étude est de déterminer :

- la répartition spatio-temporelle du scolyte du café et de ses parasitoïdes,
- l'influence de l'association de légumineuses arborées/caféier, de la récolte sanitaire et des variétés de café sur les populations de ces insectes,
- les paramètres utiles en lutte intégrée contre le scolyte du café.

Les relevés des mesures qui ont commencé en septembre 2005 ont montré l'absence de scolytes pendant le dernier trimestre de l'année sur la parcelle étudiée.

### 3. PROGRAMME PALMIER A HUILE

#### a) Amélioration génétique

- **Conservation des ressources génétiques**

Depuis 2000, 17 plans de croisements ont été initiés dans le cadre d'un programme de sauvegarde des vieilles collections plantées entre 1926 et 1982 sur les stations de La Mé et de Dabou. Au cours de l'exercice 2005, trois (3) descendances d'origine Deli (Asie) ont été mises en place. Ce sont, ainsi, 42 descendances représentant en partie des populations Pobè (Bénin), Yangambi (RDC), Deli Socfin (Asie) et Deli Dabou (Asie) qui ont été plantées.

Cinq essais d'introduction de nouveaux matériels à La Mé sont en cours d'évaluation. Ces essais concernent le matériel Ekona (Cameroun, 2 essais plantés en 1994 et 1996), Widikium (Cameroun, 2 essais plantés en 1998 et 2001) et Nigeria (prospection 1973, 1 essai planté en 1996). De nouvelles introductions à La Mé de matériel, respectivement, de Ekona (Cameroun), Widikium (Cameroun) et Nigéria sont également en cours d'évaluation. Tous les essais sont en récolte individuelle et sont suivis pour la collecte de données végétatives et phytosanitaires.

Le manque d'exploitation des données de production de régimes et d'analyses de régimes pour caractériser les qualités biochimiques et technologiques du matériel oblige à poursuivre ces essais au-delà de 2005.

Par ailleurs, tous les back cross plantés entre 2002 et 2004 font l'objet de suivi au champ (observations végétatives et phytosanitaires).

- **Amélioration variétale pour la création d'hybrides de 2<sup>nd</sup> et 3<sup>ème</sup> cycle de SRR**

La récolte individuelle des arbres pour l'estimation de la production de régimes, les mesures de croissance en hauteur, le contrôle phytosanitaire ont porté sur les 2 derniers essais de 2<sup>ème</sup> cycle de SRR mis en place à la station de La Mé en 1995 et 1997, respectivement. Les données de production de régimes sont collectées. Cependant, les analyses de régimes ne sont pas réalisées.

Concernant la première partie des tests de descendances de 3<sup>ème</sup> cycle SRR à Ehania, 4 nouveaux essais ont été plantés. L'un de ces essais est relatif à plusieurs descendances issues de la fourniture de semences actuelles et vise à rechercher des têtes de clones. Ceci porte à 13, le nombre d'essais plantés à Ehania de 2002 à 2005 (275 ha).

Tous les essais ont été suivis pour les paramètres végétatifs et phytosanitaires. Sur deux des trois essais mis en place en 2002, la récolte individuelle et le contrôle de légitimité des descendances plantées ont démarré. Le récapitulatif des données obtenues en 2005 est en cours. En outre, la caractérisation agro morphologique des descendances des premiers essais est en cours d'étude.

### ▪ **Sélection pour la tolérance à la fusariose**

Deux séries de tests de tolérance à la fusariose ont été réalisées en 2005. Au total, 390 descendances destinées aux plantations de La Mé et aux essais de 3<sup>ème</sup> cycle à Ehania ont été testées. L'exploitation de ces tests a permis l'installation de 6 ha de champs généalogiques et de champs semenciers ainsi que 75 ha d'essais du 3<sup>ème</sup> cycle de sélection récurrente réciproque. Deux autres tests sont également en cours d'observation pour la mise en place des plantations 2006 à La Mé et à Ehania.

### ▪ **Diffusion variétale**

De nouveaux géniteurs (2 500) ont été sélectionnés et plantés à La Mé et Dabou, pour la production de semences sélectionnées. Environ 2 ha de champs semenciers ont été également mis en place.

Le nombre de fécondations artificielles s'est accru de 50% par rapport à 2004. Cet accroissement est dû à l'augmentation du nombre de géniteurs de 6 à 7 ans pris en compte pour la production de semences sélectionnées.

### ▪ **Production et diffusion de vitroplants**

Au terme des observations de la floraison réalisées sur les plantations créées en 2000, l'essai « Impact de l'âge de conservation *in vitro* des collections de cultures sur l'observation de la variation somaclonale au champ » a été définitivement conclu. Il ressort de cette étude que l'âge des cultures *in vitro* au laboratoire n'entraîne pas systématiquement des dérives sur les plants au champ. L'évolution de l'anomalie dépend des clones. Ceux-ci peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

- les clones qui ont un comportement stable vis à vis de l'anomalie, même après 17 ans de maintien *in vitro* des cultures au laboratoire (40 % des clones);
- ceux pour lesquels l'anomalie se manifeste précocement pendant les premières années de conservation ;
- et ceux pour lesquels l'anomalie s'observe tardivement à partir de la 7<sup>ème</sup> année de culture.

Sur l'ensemble des clones testés, seuls 2 % des plants sont déclarés anormaux à 7 ans de culture. A défaut de test de détection précoce de l'anomalie florale « mantled » avant plantation, ce délai de conservation *in vitro* des cultures est un indicateur important pour réduire significativement l'impact de l'anomalie florale dans les plantations de vitroplants.

Les plantations clonales réalisées en 1999 et 2000 ont été visitées. Le récapitulatif des données de floraison sur ces plantations montre que sur 2351 plants issus des 16 clones plantés, 91,6 % des plants nouvellement fleuris sont normaux, 8,4 % présentent des fleurs non conformes dont 2,2 % d'arbres légèrement atteints et 6,2 % sont très sévèrement touchés par la vitro variation.

Concernant la réversion des fleurs anormales vers un phénotype de plants normaux, plus de 97 % des vitroplants sont normaux à la Station de La Mé. Moins de 3 % seulement des arbres portent encore des fleurs anormales au champ.

- **Déterminisme biochimique, physiologique et histologique de la dormance de l'embryon de la graine**

L'étude a porté sur le procédé de germination des graines par la méthode de « chaleur sèche ». Elle a permis de passer en revue tout le processus de germination de la graine de palmier à huile et d'identifier le matériel végétal à utiliser, à savoir les semences de la lignée LM 19617 « catégorie C2401 » et de la lignée LM 19954 « catégorie C7001 ».

Les premiers dosages portant sur les teneurs en protéines, sucres et phénols ont été réalisés sur les embryons et les amandes des graines issues des 2 catégories d'hybrides. Les résultats préliminaires indiquent que concernant la teneur en protéines, des différences importantes existent entre embryons et amandes de 0 et 7 jours pour les 2 catégories de semences « C2401 » et « C7001 ». Il en est de même pour les phénols totaux et les sucres totaux.

Toutefois, les sucres réducteurs sont pratiquement inexistants chez les embryons de 0 à 7 jours. On note des traces de sucres réducteurs dans les amandes de 0 à 7 jours. Ces résultats préliminaires feront l'objet de confirmation.

## ***b) Agronomie / Physiologie***

- **Evaluation multilocale d'hybrides de palmier à huile dans différentes zones écologiques de plantation pour l'adaptation à la sécheresse**

Trois catégories de descendance représentées par une soixantaine de croisements (ou fécondations artificielles) ont été réalisées, afin de disposer du matériel végétal nécessaire à la conduite des travaux dès mai-juin 2007. Les croisements retenus sont : C8101, C1001 et C2401. Elles sont respectivement présumées tolérantes, intermédiaires et sensibles à la sécheresse. Six sites d'essais ont été retenus : La Mé, Dabou, Divo, Sassandra, Abengourou et Ehania.

- **Fertilisation et gestion durable des sols sous culture de palmier à huile**

La dégradation de la fertilité des sols en replantation de palmier à huile est l'une des causes de la baisse du rendement de régimes. L'amendement organique a été proposé pour restaurer la qualité physique des sols. L'utilisation de l'*Acacia mangium*, une légumineuse arbustive, en association avec le palmier à huile, depuis le planting jusqu'à l'entrée en production a été évaluée.

Les résultats préliminaires montrent que le traitement avec 6 pieds d'*Acacia* par palmier (858 pieds/ha) donne des résultats les meilleurs, en ce qui concerne les caractéristiques de développement végétatif des palmiers. Des prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués pour des analyses physico-chimiques.

Par ailleurs, l'étude sur la densité des sols en zones de savane et de forêt suivant une toposéquence, a mis en évidence que la densité apparente du sol (en moyenne 1,45) varie très peu sur un même site et entre les sites. Par rapport aux

caractéristiques physico-chimiques du sol en revanche, les sites de La Mé (forêt) et de Dabou (savane) sont très différents. Ainsi, la densité apparente ne constitue pas un critère discriminant pour la mise au point des barèmes raisonnés de fumure potassique du palmier à huile.

### **c) Défense des cultures**

#### **▪ Gestion intégrée des adventices sous culture de palmier à huile**

L'inventaire de la flore hypogée (stock semencier du sol en adventice) associée à la culture du palmier à huile à La Mé et à Dabou a révélé que *Chromolaena odorata*, *Mariscus flabelliformis*, *Mariscus alternifolius*, *Ageratum conyzoides* et *Oldenlandia herbacea* sont très productives en nombre d'individus par espèce. Ces espèces qui représentent 55 % des plantules dénombrées se reproduisent aussi bien par voies sexuée qu'asexuée et font partie du "noyau floristique" de base de ces domaines.

L'étude de l'efficacité du Roundphos, un herbicide total à base du glyphosate, sur la flore adventice à La Mé montre qu'à la dose de 3 l/ha, ce produit a une performance quasi-similaire à celle du Roundup (le meilleur herbicide témoin).

#### **▪ Renforcement des outils de lutte contre le ravageur *Coelaenomenodera minuta***

A La Mé, les opérations de suivi périodique sur 1250 hectares de plantations adultes en production ont mis en évidence que 47,88 ha avaient un indice d'attaque de *Coelaenomenodera minuta* supérieur à 20. Ces parcelles ont été totalement traitées. Dix parcelles (7 localisées en zone marécageuse, ZM) avec un indice moyen de 3 à 10 ont été mises en alerte et font l'objet d'un contrôle renforcé. Quant à la surveillance des jeunes cultures, elle a porté sur 25 parcelles (71,59 ha).

Enfin, l'élevage semi artificiel de *C. minuta* pour les essais de criblage du matériel végétal a démarré. Un cycle complet de génération de l'insecte sera nécessaire avant que les adultes reproduits ne soient utilisés pour les essais en 2006.

#### **▪ Sélection du matériel végétal pour une tolérance durable à la fusariose**

Trois tests d'évaluation du niveau de tolérance en pré pépinière ont été réalisés. La série 192 a permis la sélection des croisements plantés dans le test de géniteurs 3<sup>ème</sup> cycle à Ehania en 2005. Les séries 193 et 194 ont été inoculées en novembre 2005 et seront dépouillées en Mai 2006.

La surveillance épidémiologique des parcelles a porté sur 2252 hectares de plantation à Dabou. La fusariose est toujours présente aussi bien en jeunes cultures qu'en plantation en rapport. Dans les jeunes cultures, la présence de la maladie est préoccupante.

## **4. PROGRAMME COCOTIER**

### **a) Amélioration Génétique**

- **Gestion des ressources génétiques**

Les observations agro-morphologiques se sont poursuivies sur 33 accessions de la collection. Les données collectées sont en cours de saisie dans la base de données internationale CGRD (Coconut Data Resources Database). Seize (16) accessions âgées de plus de 20 ans sont en cours de régénération. A cet effet, 2924 pollinisations ont été réalisées et 1004 semences de fécondations artificielles ont été produites.

En outre, la technique microsat a permis d'analyser 16 populations de la collection du CNRA et du Ghana. L'analyse a révélé 148 allèles avec en moyenne 2.5 allèles par locus et par population.

- **Amélioration du rendement**

Dans le cadre des observations sur les tests d'aptitude à la combinaison, 1 376 590 noix ont été traitées.

Concernant la dernière génération d'hybride double améliorée en cours d'observation, la production en coprah/ha enregistrée varie de 2,98 pour « Grand Rennell x Grand Polynésie » à 4,72 pour « Grand Rennell x Grand Ouest Africain ». Les poids de noix sont de 1148 g et 1084 g, respectivement pour les deux hybrides

- **Sélection pour la tolérance à la maladie du jaunissement mortel**

Pour la neuvième année consécutive, l'évaluation de la productivité des hybrides tolérants à la maladie du jaunissement mortel s'est poursuivie. Le niveau de production des trois types d'hybrides varie de 3 à 4,5 tonnes de coprah/ha/an. Le meilleur rendement est fourni par l'hybride NJM (Nain Jaune Malaisie) x GVT (Grand Vanuatu).

b) Agronomie du cocotier

- **Association légumineuses arborées - cocotier pour l'amélioration de la productivité de la cocoteraie du littoral ivoirien**

Sur trois des quatre sites d'implantation des essais d'association, notamment à Assinie, Jacquville et Grand Lahou, les cocotiers se développent bien. Les taux de floraison des cocotiers sont, respectivement, de 40 % à Jacquville et 50 % à Grand-Lahou. A Modeste, quatrième site d'évaluation de l'association, le développement des cocotiers est moins important.

c) Défense du cocotier

- **Lutte biologique contre *Rhynchophores* et *Oryctes***

Les observations au laboratoire montrent que la phéromone 4-moe (4 méthyle octonoate d'éthyle) attire autant les mâles que les femelles d'*Oryctes*. En synergie avec les rafles de palmier, les captures varient de 10 à 80 unités. En outre, le changement de diffuseur améliore les captures qui peuvent atteindre 140 unités de ravageurs.

## 5. PROGRAMME HEVEA

### a) Amélioration Génétique

- **Bilan partiel des champs de clones à grande échelle**

Soixante treize (73) clones dont 42 clones IRCA et 31 clones étrangers ont été suivis dans les champs de clones à grande échelle. Deux clones IRCA confirment leurs bonnes valeurs agronomiques : ce sont IRCA 230 et IRCA 41. En outre, les clones IRCA 317, IRCA 331, IRCA 323, IRCA 321, IRCA 840 confirment leurs hauts potentiels de production.

Les clones IRCA 825 et IRCA 733 qui présentent un bon potentiel de production se caractérisent, malheureusement, par des taux élevés d'encoche sèche. Parmi les clones étrangers étudiés, RRIM 712, BPM 24 et PC 10 se distinguent par leur bonne productivité.

- **Gestion des ressources génétiques**

L'activité de gestion des ressources génétiques a été essentiellement axée sur le maintien et la conservation des entités génétiques.

- **Initiation à l'embryogenèse somatique**

Les études d'embryogenèse somatique visent, d'une part, à rechercher les conditions optimales (explants et milieux de culture), et d'autre part, à produire par micro bouturage des plantules de descendants GT1 potentiellement résistants au Fomès. Les embryons sont obtenus à partir des téguments internes de graines de PB 260. En micro bouturage, 4 milieux d'initiation ont permis d'obtenir des rosettes.

### b) Agronomie / Physiologie

- **Etudes des normes d'ouverture**

L'action de recherche «normes d'ouverture d'*Hevea brasiliensis*» a fait l'objet d'une thèse unique. L'une des principales contributions de cette étude est relative à la définition d'un critère, l'âge de l'arbre, pour la mise en saignée. En effet, désormais la mise en saignée d'*Hevea brasiliensis* devra intervenir 6 ans après la plantation.

- **Adaptation des vitroplants en champ**

L'étude vise à déterminer les conditions optimales de transfert des vitroplants d'hévéa et évaluer leurs performances agronomiques. Différents génotypes de vitroplants, dont certains de grande diffusion (PB 260, IRCA 18, RRIM 600, PB 280) sont comparés aux greffés classiques, à la station expérimentale du CNRA à Anguédédou. Dans certains essais, les vitroplants ont été évalués non seulement sous leur forme intégrale (plantés sur leurs propres racines), mais aussi comme

greffons ou comme porte-greffes. Les principaux paramètres mesurés sont, la croissance et la production des arbres, l'état du peuplement et l'état sanitaire des arbres. Dans l'ensemble, les vitroplants d'hévéas se positionnent comme un matériel de plantation prometteur, pouvant entraîner une croissance plus vigoureuse et une production plus forte que celle des greffés classiques.

En effet, à la cinquième campagne de production, les somaplants de PB 260 se développant sur leurs propres racines ont entraîné une amélioration de 25 % de la production annuelle de caoutchouc sec. Avec les microboutures de IRCA 18 et de RRIM 600, cette amélioration de la production à la quatrième campagne est respectivement de 32 et 47%. Cependant, les faibles croissances de somaplants de PB 260 comparativement à celle de greffés classiques sur certains essais, notamment les essais sur des surfaces plus grandes, révèlent d'une part, la nécessité de préciser les conditions optimales de transfert en champs, et d'autre part la possible existence de variations soma- clonales.

Par ailleurs, la plantation de PB 260 sur ses propres racines a permis de confirmer la forte sensibilité de ce clone à la maladie du chancre au collet.

#### ▪ Associations à base d'hévéa

La valorisation des interlignes d'hévéas par la pratique de cultures vivrières en lieu et place du *Pueraria phaseoloides*, apparaît comme l'une des voies d'amélioration de la production d'hévéa.

En effet, le premier cycle de saignée remontante et les campagnes de saignée descendante montrent une incidence positive de l'association hévéas - cultures vivrières (riz, arachide, maïs, igname, plantain).

Par ailleurs, l'association de l'hévéa à *Thaumatococcus danielli* pourrait constituer la voie de domestication de cette spéculaculture émergente. Cette association n'a pas entraîné d'effet dépressif sur la croissance et la production de l'hévéa.

### c) Défense des cultures

#### ▪ Incidence des Loranthacées sur la croissance et la production de l'hévéa

Deux espèces de loranthacées ont été observées sur les hévéas. Ce sont: *Phragmenthera capitata* et *Tapinanthus sp.* Le taux moyen d'infection enregistré dans le secteur d'Anguédédou est de 11%.

La présence d'un diptère (*Perilampus decellei*) a été observée dans les baies des loranthacées sur de nombreuses parcelles. Elle ouvre les perspectives de la lutte biologique contre ces plantes parasites.

#### ▪ Etude du dépérissement des tecks sur pied

Les investigations menées sur le terrain, étayées par des analyses au laboratoire ont révélé deux pathogènes fongiques grandement associés au dépérissement des tecks: *Verticillium spp.* et *Fomes spp.* Ces pathogènes apparaissent dans les racines de la majorité des tecks malades, avec des fréquences élevées (79 -98 % des cas) et se signalent rarement dans les organes des arbres sains.

Cinq principaux fongicides ont été éprouvés in vitro contre les deux pathogènes, *Verticillium spp* et *Fomes spp*. Aux doses comprises entre 10 et 100 ppm, ils ont tous exercé une bonne efficacité contre *Fomes spp*.

## 6. PROGRAMME COTON ET AUTRES FIBRES TEXTILES

### I- Activités dans le cadre de la Convention avec les Sociétés cotonnières

#### a) Amélioration génétique

- **Mise au point de variétés de cotonnier performantes, répondant aux exigences des producteurs et industriels**

##### *Création de variétés glandless*

Le volet création des variétés glandless a pu être mis en œuvre sur le site de Bingerville. Des croisements ont été réalisés avec succès entre des variétés classiques (W448A, W471A, W442B, W766B, W466A, X501) et des variétés glandless (M124-10, M307-10).

##### *Tests variétaux en milieu paysan*

Pendant la campagne 2005-2006, les tests variétaux conduits en milieu paysan confirment le bon comportement au plan agronomique et vis-à-vis des principaux ravageurs des nouvelles vagues variétales que sont X442 B et W448 B (zones CIDT), W471 B et X501 (zones Ivoire Coton), W766 B et W460 B (zones LCCI).

#### b) Défense des cultures

- **Mise au point des stratégies de gestion intégrée des ravageurs et des risques de perte d'efficacité des insecticides**

### Entomologie

#### *Reconstitution des souches d'insectes, réhabilitation et équipement du laboratoire d'entomologie*

Des travaux de réhabilitation et d'équipement d'un bâtiment devant servir de laboratoire d'entomologie à Adiopodoumé, Abidjan, ont été entrepris. A ce jour, le laboratoire est en état de fonctionnement. L'élevage de deux souches de *Cryptophlebia leucotreta* a commencé, en vue de la réalisation de tests avec des toxines Bt de Dow Agrosience. Des souches de *Helicoverpa armigera* seront également élevées dans le cadre d'études sur les mécanismes de résistance aux insecticides.

Le Laboratoire abrite également l'importante collection d'insectes.

### *Suivi du parasitisme en milieu paysan*

Au cours de la campagne 2005-2006, les infestations des chenilles carpophages, *Helicoverpa armigera*, *Earias insulana*, *Diparopsis watersi*, *Pectinophora gossypiella* et *Cryptophlebia leucotreta* ont été observées sur l'ensemble des zones cotonnières.

En ce qui concerne les insectes piqueurs suceurs, il a été noté une infestation relativement forte des jassides *Jacobiella fascialis*, des pucerons *Aphis gossypii*, des acariens *Polyphagotarsonemus latus*, des mirides *Lygus vosseleri* et des mouches blanches *Bemisia tabaci*.

Les insectes phyllophages tels que les altises *Podagrica* spp et les chenilles enrouleuses des feuilles *Syllepte derogata*, ont été observés dans certaines localités. Les zones cotonnières qui ont abrité les plus fortes infestations de ravageurs sont celles de Dianra, Sarhala, Gbon et Marandala. Plus particulièrement, de très fortes infestations de *H. armigera* ont été notées dans les zones cotonnières Ivoire Coton, contrairement aux niveaux de populations habituellement enregistrées.

### *Suivi de l'incidence économique du parasitisme*

Les résultats sur les pertes de récolte dues aux ravageurs et sur l'efficacité du programme de protection ont été déterminés sur seulement 3 points d'observation (PO). La variation spatiale des pertes de récolte indique que les zones cotonnières Sud subissent plus de pertes que les zones Nord : 20,25% (Odienné), 40,98% (Boundiali) et 67,09% (Séguéla).

L'efficacité du programme de protection vulgarisée par rapport à la protection poussée varie selon les zones : 66,28% (Odienné), 100% (Boundiali) et 67,90% (Séguéla).

### *Suivi de la résistance de Helicoverpa armigera*

Des flacons imprégnés à l'endosulfan et à la cyperméthrine ont été acheminés sur 12 localités de la CIDT et Ivoire Coton. L'utilisation de doses discriminantes de ces deux matières actives nous permettra de statuer sur le niveau de résistance de *H. armigera* vis-à-vis des insecticides utilisés en culture cotonnière.

Les données relatives au suivi de la résistance de *Helicoverpa armigera* sont en cours d'analyse.

## **Malherbologie**

Les relevés floristiques effectués dans les zones cotonnières en 2004 et 2005 ont permis de déterminer l'aire géographique et la dominance relative des principales adventices de la flore constituée de plus de 64 espèces de mauvaises herbes. Les plus fréquentes sont *Digitaria horizontalis* (54,3%), *Commelina benghalensis* (50,1%), *Ageratum conyzoides* (48,1%), *Euphorbia heterophylla* (47,5%) et *Rottboellia cochinchinensis* (31%).

## **7. PROGRAMME CANNE A SUCRE**

L'exercice a été mis à profit pour rencontrer les structures de la filière, afin de définir un programme minimal d'activités. Le programme sera exécuté en 2006.

## 8. PROGRAMME ARBORICULTURE FRUITIERE

### a) Agronomie & Physiologie

#### ▪ Diagnostic du verger fruitier de la station d'Azaguié

En vue de relancer les activités de recherche en arboriculture fruitière sur le site d'Azaguié, un diagnostic y a été entrepris pour évaluer l'état général des vergers des collections et de la pépinière.

Les recommandations suivantes ont été faites pour permettre au CNRA de mettre à profit les atouts du site. Il s'agit de :

- replanter les espèces disparues pour maintenir la diversité fruitière et conserver *in vivo* les ressources phylogénétiques,
- régénérer le verger d'agrumes par des tailles et des reimplantations,
- entretenir les collections,
- mettre en place des parcelles pilotes qui de référentiels pour les producteurs,
- refaire les pancartes de la collection des fruitiers divers et des parcs à bois.

#### ▪ Enquête diagnostique sur la virose du papayer dans les Sous-préfectures d'Azaguié, de N'Douci/Tiassalé et Yamoussoukro

L'enquête visait à déterminer le niveau de prévalence de la virose du papayer en Côte d'Ivoire. Les tournées effectuées dans les régions d'Azaguié et de Tiassalé ont révélé l'abandon de la culture du papayer à Azaguié, à cause de l'ampleur des dégâts causés par la virose. L'utilisation de variétés résistantes à la virose a été souhaitée par les producteurs.

A Tiassalé, en revanche, les symptômes de la virose n'ont pas été observés dans les vergers de la SCB. Cette situation sanitaire des vergers pourrait être consécutive à :

- la relative jeunesse de la culture du papayer dans la région de Tiassalé;
- la présence de neems, comme plante répulsive vis à vis des ravageurs, en intercalaire et autour des vergers de papayers.

#### ▪ Caractérisation agro morphologique des anacardiens de la collection de la station de Korhogo/Lataha

Les caractéristiques morphologiques des fruits (pomme et noix), à savoir : la couleur et la forme de la pomme et la taille des noix. Une caractérisation moléculaire est nécessaire pour que l'identification des arbres de la collection soit complète.

Tableau 1 : Quelques caractéristiques pomologiques des anacardiens de collection de la Station de Korhogo / Lataha

Ecotype	Couleur de la pomme	Forme de la pomme	Taille des noix (Noix / 100 g)	Rendement / arbre (Kg)
---------	---------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------

1	Jaune-violet	oblong	18	6,79
3	Jaune-violet	oblong	18	6.76
4	Jaune	ovale	8	2.43
9	Jaune	oblong	8	13.29
12	Jaune	oblong	18	3.6
13	Violet	oblong	17	9,68
23	Violet	ovale	8	10.14
25	Jaune	ovale	9	5.6
26	Jaune	ovale	12	5.83
27	Violet	ovale	14	7,56
28	Jaune-violet	oblong	15	13.81
29	Violet	oblong	13	9,52
30	Jaune	oblong	10	8,05
31	Rose	ovale	10	5.76
32	Jaune	ovale	9	8,01
34	Jaune	oblong	10	5.57
35	Rose	oblong	11	4.66
36	Jaune	ovale	8	4.48

On distingue, en fonction des caractéristiques pomologiques :

- 4 groupes d'anacardiens d'après la couleur de la pomme;
- 2 groupes, d'après la forme de la pomme;
- 3 groupes d'après la taille des noix, à savoir petites, moyennes et grosses noix;
- 2 écotypes dont les rendements sont supérieurs à 13 kg soit 1300 kg / ha ;
- 7 écotypes dont les rendements sont inférieurs à 5 kg soit 500 kg / ha.

Une caractérisation moléculaire est nécessaire pour une identification complète des arbres de la collection.

- **Etude comparative des caractéristiques de croissance et de développement de trois variétés de passiflore (Edulis, Flavicarpa et LBK/Ouganda) :**

L'étude vise à comparer la performance agronomique d'une variété de passiflore introduite d'Ouganda à celle des variétés cultivées localement. Les graines ont été semées en pots et mis en pépinière depuis 2003. Durant leur séjour en pépinière, les parties aériennes des plants ont été régulièrement taillées pour les rajeunir. Les plants ont été transplantés au champ en novembre 2005. L'essai est en cours.

- **Evolution de l'aspect du péricarpe et de quelques caractéristiques physico-chimiques de la pulpe de fruits de la passiflore (*Passiflora edulis* Sims) conservés à la température ambiante et au froid**

L'objectif de l'essai est de déterminer les délais de conservation et la valeur nutritive des fruits de passiflore soumis à la température ambiante et au froid.

Après deux semaines de conservation, le péricarpe des fruits conservés à la température ambiante (30°) a présenté des signes de dégradation évidente, tandis que celui des fruits conservés à 9°C a peu évolué. L'essai se poursuit.

## **b) Défense des cultures**

### **▪ Etude des ennemis naturels de la cochenille farineuse du manguier**

Une prospection effectuée en vue de réaliser la cartographie de la cochenille farineuse et de ses ennemis naturels au Sud du pays a donné les principaux résultats suivants :

- la cochenille farineuse a quasiment disparu des zones côtières (d'Aboisso à San-Pédro en passant par Abidjan) et semble y être remplacée par les aleurodes ou mouches blanches ;
- en partant des côtes du Sud vers le Nord du pays, les premières infestations de la cochenille farineuse ont été rencontrées à Akoupé, Méagui et Divo. Les infestations se situent au Nord de ces villes. 23 localités réparties sur 17 départements administratifs sont concernées ;
- en général, les infestations dans une ville sont localisées sur des arbres isolés. Les deux parasitoïdes (*Gyranusoidea tebigy* et *Anagyrus mangicola*) sont présents partout où le ravageur est observé ;
- le dénombrement *in situ* des cochenilles a montré que, comme au Nord du pays, le parasitisme (présence de momies) est faible, environ 4 %. Le taux de mort naturelle est évalué à 2 %.

### **▪ Piégeage des mouches des fruits**

Des pièges à phéromones ont été installés pour inventorier les espèces et noter la présence éventuelle de nouvelles espèces invasives. Les identifications réalisées au CNRA ont été confirmées sur des échantillons expédiés en Belgique. Près de 11 000 mouches des fruits ont été capturées. Elles appartiennent à 19 espèces dont les plus importantes sont *Bactrocera invadens*, *Dacus bivittatus*, *Dacus punctatifrons* sont majoritaires. Le genre *Ceratitis* est minoritaire.

### **▪ Inventaire des espèces de mouches présentes dans les fruits**

Des espèces de fruits hôtes (mangues, café, papaye, agrumes) ont été mensuellement collectées et incubées au laboratoire pour suivre l'émergence des mouches responsables des dégâts.

Au total, 1302 mouches des fruits ont émergé des différents fruits incubés. Elles appartiennent à 8 espèces dont les dominantes sont *Bactrocera invadens* (majoritaire sur mangue), *Trirhithrum coffeae* (uniquement sur café) ;

### **▪ Comparaison des espèces capturées et des espèces émergées des fruits**

Les espèces issues des fruits sont identiques aux espèces capturées. Certaines espèces se sont avérées absentes dans les fruits incubés.

Au sein des pièges tout comme dans les fruits, les espèces *Bactrocera invadens* et *Dacus punctatifrons* restent abondantes et les *Ceratitis* faiblement représentées.

**CULTURES ANNUELLES**

## 9. PROGRAMME RIZ

### a) *Amélioration génétique*

#### ▪ **Caractérisation morphologique du riz**

Trois cents (300) accessions de riz (*Oryza spp*) collectées au Centre, au Sud et à l'Ouest de la Côte d'Ivoire ont été caractérisées. Les variables qualitatives et quantitatives étudiées ont montré que toutes les accessions évaluées appartiennent à l'espèce *Oryza sativa* dont 6,70% appartiennent au *pool indica* et 93,30% appartiennent au *pool japonica*. Les caractères permettant la distinction morphologique entre les deux sous-espèces ont été identifiés.

#### ▪ **Caractérisation des variétés de riz du Projet « Riz Pour Tous »**

Les semences fournies dans le cadre de ce projet sont caractérisées par le fort taux de hors types (140). Cette situation a compromis la caractérisation des « variétés » proposées. Aussi, seules 4 variétés (RT/RI/002/04, Blahou, Iguape rouge et Pintade) ont pu être caractérisées, parce que homogènes dans les parcelles ou présentant des nombres et densités de hors types relativement faibles.

Il est souhaitable que les paddy produits en milieu paysan par les variétés qui ont fait l'objet de notre étude, soient utilisés exclusivement pour l'alimentation. L'exploitation de ces paddy comme semences accentuera la diversité phénotypique déjà observée et pourrait occasionner le développement de maladies graves telle que la panachure jaune. A terme, une « perte variétale » sera observée, du fait de la colonisation des hors types.

Le fort taux de hors type traduit l'importance du milieu paysan dans la conservation et la richesse du patrimoine phytogénétique. En effet, à partir de 17 échantillons de semences de variétés de riz prélevés chez les paysans, 140 hors types, représentant potentiellement 140 génotypes, ont été obtenus.

Les 140 variétés hors types identifiés enrichiront la collection de riz du CNRA en reconstitution.

### b) *Agronomie et physiologie*

#### ▪ **Perception et utilisation des engrais minéraux en milieu paysan**

Une enquête a été réalisée dans les villages de Godoua et de Tézilé, dans la sous-préfecture de Saïoua caractérisée par une intense activité rizicole, dominée par la riziculture pluviale.

La forte pression démographique de la région et la pression démographique qui en résulte contraignent à une tendance inéluctable à la sédentarisation de l'agriculture. La riziculture est pratiquée essentiellement par les femmes. La durée, la présence d'indicateurs de fertilité (turricules, espèces végétales spéciales), la densité et la taille de la végétation sont des paramètres déterminant dans la décision de mise en

valeur des jachères naturelles. Ainsi, la durée moyenne de la jachère naturelle avant sa mise en exploitation est de 1 à 4 ans. Les contraintes majeures évoquées en riziculture sont la baisse de la fertilité des sols, la pression des mauvaises herbes.

Les paysans connaissent en général les engrais chimiques, notamment en cacaoculture et en culture maraîchères. Cependant, leur coût relativement élevé, la méconnaissance du mode d'utilisation et à l'accentuation de la pression des mauvaises herbes après l'application des engrais minéraux contribue à leur faible niveau d'adoption.

- **Détermination des doses et des périodes d'application d'engrais minéraux en riziculture pluviale**

Afin d'améliorer le rendement du riz pluvial, des essais ont été conduits pour déterminer les doses optimales d'engrais, les fréquences et les périodes d'applications.

Les résultats préliminaires ont mis en évidence que :

- les doses optimales d'engrais à la Station de Recherche de Gagnoa sont de 50 kg/ha de NPK 12-24-18 et 25 kg/ha d'urée (46% N). A en milieu à Saïoua, ces doses sont de 150 kg/ha de NPK 12-24-18 et 75 kg/ha d'urée (46% N) ;
- les périodes optimales d'application sont au semis et au début du tallage.

Ainsi, contrairement à la dose standard préconisée en riziculture pluviale en Côte d'Ivoire (200 kg/ha de NPK (12 24 18) et 100 kg/ha d'urée (46%N)), le plan de fumure minérale varie d'une zone écologique à l'autre.

La Côte d'Ivoire comportant plusieurs zones rizicoles, cette étude devra s'étendre à ces zones afin d'établir un barème régionalisé d'application d'engrais minéral.

- **Effet des légumineuses dans les rotations culturales avec le riz pluvial**

En riziculture pluviale, la jachère à *Cajanus cajan* de 12 mois a permis, d'une part, de réduire significativement la pression des mauvaises herbes, et d'autre part, d'améliorer le rendement en paddy (1,5 t/ha) par rapport à celui obtenu sur jachère naturelle (0,7 t/ha).

Concernant les arrières effets des légumineuses comestibles (arachide, niébé, haricot), elles n'ont pas été perceptibles après une année de rotation.

### **c) Défense des cultures**

- **Evaluation multilocale de génotypes de riz irrigué vis-à-vis de la panachure jaune**

Un essai impliquant 16 génotypes de riz irrigué a été implanté dans des bas-fonds à Gagnoa, Sinfra et Soubré.

La pression de la panachure jaune a été relativement forte à Gagnoa. La résistance des variétés WITA 9 et Bouaké 189RPJ à la maladie a été vérifiée. Quant aux lignées, quatre d'entre elles, 2004V19S2, V13S2, V13S1 et V18S1, ont confirmé la réaction de résistance notée en 2004.

- **Etude épidémiologique et cartographie de la panachure jaune ou RYMV (Rice yellow Mottle Virus) en Côte d'Ivoire**

Des tests d'inoculation ont été réalisés sur des graminées sauvages et sur la variété Bouaké 189, pour étudier la symptomatologie du RYMV sur les plantes adventices et la multiplication des isolats du RYMV récoltés en 2004. La variété de riz Bouaké 189, sensible au RYMV a été indexée par cinq des isolats utilisés, en présence de deux témoins de contrôle. L'un des témoins a été inoculé avec un isolat récolté en 2005 tandis que l'autre n'a subi aucun traitement

Aucun symptôme de la panachure jaune n'a été observé à 14 et 21 jours après inoculation sur Bouaké189 et les graminées sauvages. Concernant l'indexage de Bouaké189, seul le témoin inoculé avec l'isolat de 2005 a présenté les symptômes de la maladie. Ces observations nous permettent de confirmer la perte du pouvoir infectieux des isolats collectés en 2004. De nouvelles collectes sont donc nécessaires pour renouveler la collection d'isolats du RYMV.

- **Enquête phytosanitaire sur le RYMV**

Des enquêtes phytosanitaires entamées dans une dizaine de localités au cours de l'année 2004 ses sont poursuivies dans 17 localités au cours de l'exercice 2005. Elles visent à faire l'état des lieux de la panachure jaune au Sud de la Côte d'Ivoire. Quatre vingt six bas-fonds ont été visités.

Le RYMV est présent dans 11 localités sur les 16 visités. Les localités de Bonoua, Aboisso, Grand-Lahou, Fresco et Yamoussoukro étaient apparemment indemnes de la maladie. Au niveau des localités infectées, le taux de prévalence de la maladie (nombre de bas-fond infectés sur le nombre total de bas-fonds visités) a varié d'une localité à une autre : 1/3 à Dabou, Lakota et Bassam, 6/7 à Gagnoa et 5/5 à Bouaflé et Soubré.

Sur la base de la proportion de surface attaquée par le RYMV, la maladie est apparue de façon sporadique (trace) dans le bas de Gbougbo à Dabou, dans un champ sur la route de Motobé à Bassam et Sinfra. L'incidence de la maladie était très faible sur les périmètres rizicoles de Guiguidou à Divo, de Zéga 2 à Lakota. Elle était faible à Tiassalé, Gagnoa, Issia, Daloa et Toumodi. Elle a été moyennement importante dans le bas-fond du château à Soubré, de Garango à Boualé et importante à Moussayo à Soubré.

Le RYMV a été observé avec une fréquence de 24.3 % sur la variété Bouaké 189, 12.2 % sur WITA 9 et sur le riz chinois, 9.76% sur WITA12 et 4.9 % sur le riz de 3 mois. La fréquence d'apparition de la maladie sur les autres variétés à l'exception de WITA 4 et du Bonfani qui étaient indemnes de la maladie était de 2.4 %.

#### **d) Transfert de technologies**

- **Production des semences de pré base**

L'activité *production des semences de pré base* a permis d'atteindre les objectifs fixés par le PNR, à savoir : 50 kg de semences de chacune des variétés de riz IDSA 10, IDSA 78, IDSA 85, IDSA 92, WAB 56-50, WAB 56-125, NERICA 1 (Bonfani) et NERICA 2 (Kéah).

## **10. PROGRAMME MAÏS, MIL, SORGHO**

#### **a) Amélioration variétale du maïs**

- **Amélioration de la variété jaune**

L'essai mis en place à la Station Marc Delorme a utilisé du maïs jaune collecté en milieu paysan au sud du pays. A la récolte, 100-200 épis représentatifs de la variété ont été choisis. Le mélange de la même quantité de graines de chaque épi sélectionné constitue les semences de base.

- **Maintien de la variété population 28 (variété jaune) et de la variété population 63 (variété blanche)**

Ces variétés ont été semées, chacune sur une superficie de 2.500 m<sup>2</sup>. Les plants hors type ou qui présentent des symptômes de maladies ont été éliminés. A la floraison, le pollen des plants sélectionnés a été utilisé en 'bulk' pour polliniser les mêmes plants. Des plants ont été sélectionnés à maturité. A la récolte, 100-200 épis qui représentent parfaitement la variété ont été choisis. Le mélange de la même quantité de graines de chaque épi sélectionné constitue les semences de pré base.

- **Maintien des variétés et production de semences**

Des semences des variétés riches en protéines EV8766-SR, Pop 63 DMR-SR et EV99, ont été produites chacune sur une superficie de 2.000 m<sup>2</sup> selon la méthode précédemment décrite. Environ 300 Kg de semences de pré base et de base ont été disponibles.

- **Tests variétaux**

Des variétés élites (à grains jaunes et blancs) à pollinisation libre, de cycle long (100-120 jours) provenant de l'IITA, ont été comparées pour leurs capacités d'adaptation et de production en station. Ces variétés sont : DTSR, TZL Comp. 3, TZLcomp4, Pop 22, et CMS 8501. Elles sont apparues prometteuses.

Des épis de chaque variété ont été sélectionnés pour initier l'amélioration de ces variétés en 2006 et reconstituer ainsi la base de ressources génétiques du maïs.

## **b) Agronomie / Physiologie du mil et du sorgho**

### **▪ Régénération du mil**

Des échantillons de la variété de mil VPNW obtenus du Nord du pays ont été régénérés.

### **▪ Régénération du sorgho**

Six variétés de sorgho NWS27B, NWS61B, BURKINA I, BURKINA II, VT Sinématiali et VT Tengréla ont été régénérées. Les données sur les aspects végétatifs et sur le comportement face aux maladies et insectes ont été relevées.

## **11. PROGRAMME PLANTES À RACINES ET TUBERCULES**

### **a) Amélioration variétale de l'igname**

#### **▪ Conservation des ressources génétiques des ignames au champ**

La collection d'igname au champ (*in vivo*) comprend à ce jour 94 accessions de *D.cayenensis-D.rotundata*, 164 accessions de *D. alata*, 5 accessions de *D.esculenta* et 1 accession de *D. bulbifera*

Le taux de levée se situe entre 20 et 100 %, à 60 jours après la plantation pour les *D. alata*. Les rendements sont relativement faibles par rapport à l'année précédente. Ils vont de une tonne à l'hectare pour Florido à 22 tonnes à l'hectare pour le clone TDa00/00174. Les clones les plus productifs sont : TDa00/00174 (22,7 t / ha), TDa00/00128 (21,6 t / ha), TDa00/0038 (17,5 t /ha).

Concernant *D. cayenensis - D. rotundata*, le taux de levée se situe entre 30 % et 100 %, 60 jours après la plantation. 61 % ont une vigueur moyenne et seulement 5 % ont une forte vigueur. Les viroses sont présentes sur la plupart des clones dont 19 % sont fortement sensibles.

Les rendements obtenus varient de 1 tonne à l'hectare pour le génotype BDK 134 à 28 tonnes à l'hectare pour le génotype TDr95/19158. Deux clones : TDr95/19158 et TDr95/19177 produisent plus de 20 tonnes à l'hectare. Dix clones produisent plus de 15 tonnes à l'hectare

#### **▪ Maintien et mise en valeur de la collection in vitro d'igname**

La collection *in vitro* comprend 353 accessions. Un repiquage est fait tous les six mois. Toutes les autres accessions ont été mises sous serre et repiquées à raison de dix tubes par génotype. Soixante accessions présentes uniquement au champ ont été mises *in vitro*. Les numéros existant ont été régulièrement repiqués.

Les génotypes de *Dioscorea cayenensis – Dioscorea rotundata* évalués sont peu sensibles aux viroses. 71 % sont indemnes, tandis que 29 % ne sont que faiblement

affectés. De même, l'incidence de l'antracnose est pratiquement nulle pour l'ensemble des variétés testées.

Les rendements obtenus vont de 3,7 à 17 t/ha. Tous sont attaqués par les cochenilles. Deux génotypes ont une igname bouillie de très bonne qualité, comparable à celle de Kponan.

Florido a présenté le rendement le plus faible, avec 2,7 t / ha. TDa00/00174 a le rendement le plus élevé avec 15,4 t / ha. Ces rendements sont très faibles par rapport à ceux observés l'année dernière où tous les génotypes sélectionnés ont eu une production supérieure à 30 t / ha.

Du point de vue sanitaire, trois clones (TDa98/01166, TDa98/01176, TDa00/00174) présentent une bonne réaction à l'antracnose. 48 % de génotypes testés sont de bonne qualité sous forme d'igname bouillie.

### ***b) Amélioration variétale du manioc***

#### **▪ Caractérisation agronomique des accessions**

La caractérisation agronomique a porté sur **265** accessions de la collection implantée sur le site du CNRA à Adiopodoumé. Les paramètres mesurés étaient l'incidence de la virose, la production moyenne par pied, le poids moyen des racines tubéreuses, le taux de matière sèche, la cuisson et sur le goût.

#### **▪ Etude du comportement de nouveaux clones de manioc**

Les mesures et observations en cours sur 82 clones portent sur la sévérité et l'incidence des maladies (viroses, antracnose, bactériose) et ravageurs (acariens et cochenilles).

L'action de multiplication variétale a porté sur 4 variétés améliorées de manioc (IM89, IM93, TMS4 (2) 1425 et TMS30572) mises en place à la station de Gagnoa et 26 clones établis sur le site du CNRA à Adiopodoumé.

### ***c) Défense du manioc.***

Une prospection sanitaire dans les champs de manioc a permis noter la prévalence de la pourriture des racines de manioc. L'agent pathogène a été identifié. Il s'agit de *Rigidoporus (Fomes) lignosus*, champignon parasite des organes lignifiés, à la fois très polyphyte et très commun dans l'écosystème forestier de la Côte d'Ivoire.

Les indices caractéristiques de la maladie ont été relevés :

- les nouvelles défriches de forêt et les champs non suffisamment dessouchés sont les plus prédisposés à la pourriture des racines ;
- la maladie se distribue dans le champ par foyers de contaminations ;
- les dégâts les plus significatifs sont observés à partir de 6 mois de culture ;
- les plants malades présentent un dessèchement de l'extrémité des tiges ;
- les racines tubéreuses infectées sont recouvertes de filaments blancs à la récolte, signes d'une pourriture interne avancée.

## 12. PROGRAMME MARAÎCHERS ET PROTEAGINEUX

### a) Sélection des maraîchers et protéagineux

#### ▪ Evaluation des accessions de gombo

Afin d'identifier des accessions de gombo productives et adaptées aux conditions chaudes et humides du Sud de la Côte d'Ivoire, un essai a été conduit portant sur 19 accessions de gombo dont 9 obtenues de l'AVRDC et 10 de la Côte d'Ivoire.

Les résultats ont révélé que les accessions de gombo introduites de l'AVRDC ont été moins productives et plus infestées par les insectes que les accessions locales. Les rendements variaient entre 1 et 5 t/ha pour les accessions de l'AVRDC contre 3 à 9 t/ha pour les accessions locales. En revanche, les accessions de l'AVRDC sont plus précoces et de cycle court (3 mois).

Au terme de cette expérimentation, les accessions GB1/04A, GB5/04A, GB18/05A, GB19/05A provenant de l'AVRDC, qui ont eu un rendement de 3 à 5 t/ha, sont retenues pour des recherches plus approfondies.

#### ▪ Evaluation des accessions de piment

L'essai a porté sur 9 accessions de piment dont 8 obtenues de l'AVRDC et un témoin du CNRA (PM48/04B). Toutes les accessions ont exhibé un bon développement végétatif.

Les accessions PM17/04A (11,9 t/ha), PM14/04A (10,8 t/ha) et PM16/04A (8,7 t/ha) qui ont présenté une faible sensibilité au flétrissement bactérien et des rendements élevés seront impliquées dans des essais de confirmation l'année prochaine.

#### ▪ Régénération et multiplication des semences de la collection de soja et de niébé

Neuf (9) variétés de soja (*Vigna unguiculata*) et 6 variétés de niébé ont été régénérées.

### b) Agronomie & Physiologie

#### ▪ Étude du comportement de la tomate sous abri en saison pluvieuse dans le Sud de la Côte d'Ivoire

La forte pluviométrie et les températures constamment élevées dans la région d'Abidjan constituent un facteur limitant au développement de la tomate. En effet, ces conditions environnementales sont favorables à la prolifération des maladies fongiques et des pourritures apicales des fruits qu'elles engendrent.

L'essai relatif à la culture de la tomate sous abri avait pour objectif d'apprécier le développement de la culture au cours de la petite saison des pluies. Les résultats préliminaires obtenus (à confirmer au cours de la campagne 2006) ont mis en évidence que l'abri:

- favorise la croissance en hauteur de la tomate, ce qui semble accroître le nombre de nœuds fructifères donc le nombre de fruits ;

- semble ralentir le phénomène du mûrissement des fruits (5 jours de plus avec la culture sous abri) ;
- accroît la production du nombre de fruits, réduit le taux de pourriture apicale des fruits en évitant leur éclatement. Il s'en suit une augmentation du rendement net par rapport à la tomate cultivée sous abri ;
- n'a eu aucun effet significatif sur le nombre de plants flétris. Ce phénomène serait lié au caractère tellurique de la bactérie.

## 13. PROGRAMME ANANAS ET BANANES

### **Sous- Programme Ananas**

- **Etude des résidus d'Ethéphon et de fongicides dans les fruits d'ananas (Projet PIP/COLEACP)**

Aux doses de 3 et 6 l/ha d'Ethéphon appliquées sur les ananas, le niveau de résidus détectés est supérieur à la norme actuelle fixée par les directives de l'Union européenne qui est de 2 mg / kg de fruit.

Par ailleurs les résidus dans les fruits dépendent, non seulement de la quantité d'éthéphon utilisée pour le dévêtissage, mais aussi de l'intervalle "application du produit - coupe du fruit". Concernant les résidus de fongicides, les fruits sont en cours d'analyses.

Au terme de cette étude, les résultats scientifiques acquis permettront à l'OCAB de formuler une demande de LMR (Limite Maximale de Résidus) Import, afin que les producteurs d'ananas de Côte d'Ivoire bénéficient d'une norme appropriée auprès de l'Union Européenne.

- **Confirmation de l'efficacité des nématicides génériques (UNIPHYTO)**

A l'issue d'un essai réalisé à Bonoua, 3 produits génériques ont montré une efficacité nématicide comparable aux produits de référence.

Ces produits ont été recommandés comme nématicides efficaces pouvant être utilisés dans le cadre de l'alternance des molécules pour la lutte raisonnée contre les nématodes en culture d'ananas.

### **Sous- Programme Banane**

- **Evaluation des principaux nématodes phytoparasites des bananiers (Projet CORUS).**

L'enquête faunistique des nématodes parasites des racines de bananiers dessert effectuée dans les bassins de production a permis de répertorier plusieurs foyers de cohabitation de *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae*. Localisé au départ à Aboisso-Ayamé dans les années 80, le binôme *R. similis* et *P. coffeae* est présent à Bassam et à Abengourou, zones de production situées respectivement à environ 100 et 300 km du site initial.

Une approche nouvelle tenant compte de la cohabitation de ces deux nématodes ayant le même comportement trophique, est proposée en vue d'actualiser la lutte par avertissement basée uniquement sur le seuil d'infestation de *R. similis*.

### ▪ **Culture annuelle de la banane plantain à forte densité (Projet INIBAP)**

Après 2 cycles de cultures réalisés à Abbé (Station expérimentale du CNRA), les résultats partiels obtenus montrent que :

- au plan agronomique, le rendement enregistré est significativement plus élevé à la densité de 2 500 plants/ha qu'avec les densités 1 666 et 3 333 plants /ha ;
- en défense des cultures, la forte densité réalisée dans les conditions de parcelles élémentaires de moins de 50 m<sup>2</sup>, n'a pas eu d'effet dépressif sur le développement de la maladie des raies noires (cercosporiose noire). Cependant, la fermeture de la canopée après 5 mois de culture provoquant l'absence de lumière aux pieds des bananiers, réduit de façon significative les adventices parmi lesquelles certaines sont des "réservoirs" de nématodes. Ces adventices réservoirs sont: *Ageratum conyzoides*, *Phyllanthus urinaris*, *Oldenlandia corymbosa*, *Panicum laxum*, *Mariscus flabelliformis*, *Commelina erecta*, *Lindernia diffusa*, *Vernonia cinerea*.

### ▪ **Monitoring cercosporiose en Côte d'Ivoire : 1<sup>ère</sup> campagne (Projet FIRCA)**

Une campagne de détection du niveau de sensibilité de l'agent causal de la cercosporiose noire aux différents fongicides en utilisation courante en bananeraies a été conduite à travers plusieurs plantations, soit 3000 ha. Les travaux ont révélé l'existence de quelques poches de présence de cercosporiose jaune à Aboisso et à Tiassalé. En outre, l'émergence de résistance de l'agent pathogène de la cercosporiose noire à toutes les familles fongicides est une situation quasi généralisée à l'ensemble des unités de production visitées.

A l'issue de la 1<sup>ère</sup> campagne, des recommandations allant dans le sens de l'amélioration de la lutte contre la cercosporiose, du renforcement des capacités des équipes phytosanitaires et de la conduite générale des bananeraies sont proposées.

### ▪ **Confirmation de l'efficacité nématicide des produits "génériques" (Projet UNIPHYTO)**

A l'issue d'un essai réalisé à Agboville 3 produits génériques ont montré une efficacité nématicide comparable aux produits de référence. Ces produits ont été recommandés comme nématicides efficaces pouvant être utilisés dans le cadre de l'alternance des molécules pour la lutte raisonnée contre les nématodes en culture de bananiers.

### **Autres activités de recherches**

#### ▪ **Impact des types d'utilisation de sol sur la diversité des nématodes dans le sol (Projet TSBF)**

Dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, 400 ha couverts par différents agro écosystèmes (forêt primaire et secondaire, plantations contrôlées d'arbres forestiers, jachères, cultures vivrières et cultures pérennes) ont été échantillonnés pour évaluer l'effet du type d'utilisation du sol sur les peuplements de nématodes.

Les résultats ont montré que les nématodes libres du sol sont abondants et représentent plus que 68% de la nématofaune observée. En ce qui concerne les nématodes phytoparasites, la diversité des genres est plus grande dans les écosystèmes de forêt et des plantes pérennes par rapport aux cultures vivrières et aux jachères.

**PRODUCTIONS ANIMALES**

## 14. PROGRAMME PRODUCTIONS D'ELEVAGE

### *Sous-programme Production de lait*

- **La comparaison des productions laitières des vaches de deux types génétiques exploitées dans la région d'Abidjan : cas du projet laitier sud à Azaguié**

La comparaison des productions laitières des vaches de deux types génétiques (Montbéliarde x N'dama et Montbéliarde x N'damance) exploitées dans la région d'Abidjan ne fait apparaître aucune différence significative pour les paramètres de reproduction et de production laitière.

Pour les lactations partielles et générales, il existe des différences significatives au niveau des quantités de lait cumulées et des quantités journalières de lait des 100, 180 et 240 premiers jours.

Pour la durée de lactation, Il n'existe pas de différences significatives entre les types génétiques. Il y a toutefois, une tendance qui montre que le type génétique Montbéliarde x N'dama a une durée de lactation supérieure à celle du type génétique Montbéliarde x N'damance, surtout en troisième lactation. A rang égal, le type génétique Montbéliarde x N'dama enregistre une durée de lactation de  $348,6 \pm 103$  jours, contre  $240,2 \pm 88,9$  jours pour le type génétique Montbéliarde x N'damance.

Il existe une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre rangs de lactation. Celle-ci se situe au niveau du type génétique Montbéliarde x N'damance, entre la première ( $320,1 \pm 97,8$  jours) et la troisième lactation ( $240,2 \pm 88,9$  jours). Pour le type génétique Montbéliarde x N'dama, nous n'avons pas de différence significative.

### *Sous-programme Production de viande*

- **L'effet de deux rations à base de maïs sur la croissance de poulet de chair en région forestière humide de Côte d'Ivoire**

L'étude de l'effet de deux rations à base de maïs riche en protéines de qualité (MRP) et de maïs ordinaire sur la croissance de poulet de chair en région forestière humide (Gagnoa) révèle que les pattes, le bec et la peau des poulets (de couleur jaune avec le maïs ordinaire) passent au blanc avec le MRP.

En outre, l'étude a montré que la consommation de l'aliment MRP (3202,07 g) par les poulets a été un peu plus importante que celle de l'aliment ordinaire (3042,77 g).

Par ailleurs, les poulets nourris au maïs MRP ont un poids corporel moindre que ceux nourris au maïs ordinaire (1141,37g contre 1276,33g).

Cette étude gagnerait à être reprise et dans ce cas l'aspect préférence des consommateurs doit y être intégré.

- **Le diagnostic sanitaire et environnemental en élevage de volailles dans la zone périurbaine d'Abidjan**

L'enquête s'est déroulée dans la zone périurbaine d'Abidjan. La collecte des données se poursuit.

- **La caractérisation morphologique, zootechnique et génétique des populations locales de volailles traditionnelles de l'espèce *Gallus gallus* dans les pays côtiers de l'Afrique occidentale : cas de la Côte d'Ivoire**

L'enquête socioéconomique et la caractérisation des oiseaux sont en cours d'exécution dans les régions d'Aboisso et d'Alépé.

La mise en place des infrastructures d'élevage de volailles est en cours de réalisation.

## **15. PROGRAMME PECHE ET AQUACULTURE CONTINENTALES**

### ***Sous-Programme Aquaculture continentale***

- **Transfert de la technique d'élevage sélectif pour l'amélioration de l'aquaculture des Philippines en Afrique sub-Saharienne et en Egypte**

Les activités qui sont menées dans le cadre du projet WFC et qui couvrent un cycle d'élevage ont été conduites au cours de trois visites d'échanges scientifiques au Ghana. Les 2 premières se sont déroulées en 2004.

La troisième visite a eu lieu en 2005 et a porté sur le marquage et la mise en élevage des poissons marqués pendant 4 mois.

- **Influence du poids corporel des géniteurs du tilapia *Oreochromis niloticus* sur la production d'alevins**

L'objectif de l'étude est de déterminer le nombre d'alevins produits par classe de poids corporels des géniteurs. Trois classes de poids ont été formées. Il s'agit de 50 – 70 g, 80 – 100 g et 110 – 130 g. Trois collectes d'alevins ont été déjà réalisées. Les analyses sont en cours.

- **Cryoconservation du sperme du silure africain *Heterobranchus longifilis***

La revue bibliographique sur la cryoconservation du sperme des poissons et la prospection des sites de travail appropriés ont constitué les principales actions exécutées au cours de l'année 2005. Des actions de recherche complémentaires sur la cryoconservation du sperme du silure *H. longifilis* ont été également définies.

- **Réduction du coût de production du tilapia marchand à l'aide de la fertilisation organique.**

Les travaux ont commencé en novembre 2005 et prendront fin en avril 2006. Le lisier de porc est utilisé comme fertilisant organique

- **L'étude de la diversité, la dynamique et l'implication trophique en milieu continental ivoirien de la macrofaune benthique.**

Les travaux d'échantillonnage ont été conduits à la ferme Blondey (Azaguié), dans la rivière Banco, à Attinguié, à Miadzin, à Adzopé et à Agboville. L'environnement physico –chimique des sites a été caractérisé et le dépouillement des échantillons est en cours.

### **Activités d'appui au développement**

Les chercheurs du Programme Pêche et Aquaculture Continentales ont pris part à plusieurs activités, notamment :

- l'évaluation des potentialités halieutiques du lac Kossou. Cette étude a été demandée par le projet pilote "Pêche Kossou FAO / PMEDP" ;
- l'atelier de validation de l'Etude prospective pour la relance du secteur Pêche et Aquaculture en Côte d'Ivoire ;
- les différentes réunions organisées par le Projet Bad – Ouest pour la relance de ses activités de Recherche ;
- l'entretien et le suivi des travaux d'élevage des insectes utilisés pour le contrôle des Végétaux Aquatiques Envahissants (VAE) par le Projet VAE.

## **SYSTEMES AGRAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE**

## 16. PROGRAMME SYSTEMES AGRAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE EN ZONE DE FORET

### a) *Diagnostic des filières de production*

- **Aspects socio économiques de la production et de la consommation du maïs QPM 4 au Centre Ouest de la Côte d'Ivoire.**

Des enquêtes de déterminer les caractéristiques socio-économiques des exploitants, les performances économiques des producteurs et les déterminants de la consommation.

#### *Caractéristiques socio-économiques des exploitants*

- ✓ Catégories socio-professionnelles : les exploitants sont majoritairement des paysans qui pratiquent l'agriculture de rente (café/cacao) et l'agriculture vivrière (riziculture pluviale, manioc, maïs...);
- ✓ Critères d'identification et de choix des variétés : ce sont généralement, la couleur des grains et la forme des épis (blanc et jaune), la taille du plant et la forme des feuilles. Le choix des variétés est basé sur les critères suivants: un cycle court, des rendements élevés, de bonnes perspectives de débouchés ;
- ✓ Contraintes en facteurs de production : les contraintes évoquées par les producteurs sont la contrainte en travail, la contrainte en capital et la présence des ravageurs.

#### *Performances économiques des producteurs*

Les coûts de production de maïs sont essentiellement composés de coûts variables (87%) dont 42% sont des intrants et 45% de la main-d'œuvre rémunérée. La marge bénéficiaire par hectare est de 35 100 CFA et le ratio bénéfice/coût est de 25 %.

#### *Déterminants de la consommation*

- ✓ Contraintes et souhaits : les consommateurs évoquent les ruptures de stocks et le prix élevé ;
- ✓ Préférences des consommateurs et niveau de consommation : On enregistre une grande diversité de préférences et une variabilité de la consommation selon les origines ethniques ;
- ✓ Préférence du consommateur : le maïs QPM est très apprécié par les consommateurs qui, en majorité, lui trouvent un goût bon voire excellent.

### b) *Fonctionnement des systèmes*

- **Caractérisation du peuplement planctonique des eaux des bas-fonds de Guessihio et de la Station CNRA de Gagnoa.**

Le peuplement zooplanctonique des bas-fonds étudiés ne diffère pas fondamentalement du point de vue composition spécifique de celui des lacs

d'Ayamé, de Buyo et de Fahé. Le peuplement du zooplancton dans les eaux des trois bas-fonds étudiés est composé de 31 espèces ou genres, 14 Rotifères, 11 Cladocères et 6 Copépodes

Le nombre de taxon est de 17 pour les bas-fonds de la Station CNRA et de Moko et 28 dans le bas-fond de Guessihio. Dix (10) espèces sont communes aux trois milieux.

## **17. PROGRAMME SYSTEMES AGRAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE EN ZONE DE SAVANE**

### ***Mise au point d'innovations***

- **Tests de maïs QPM en milieu paysan**

La principale activité de recherche a porté sur les tests de démonstration de variétés de maïs riche en protéines de qualité (MRP) en milieu paysan. L'objectif était de mesurer les caractéristiques agronomiques et d'estimer les rendements grain de trois variétés en expérimentation durant le premier et le deuxième cycle. Les trois variétés étudiées étaient : Obatanpa (110-120j), DMR-W-QPM (90j) et EV99-QPM (75-80j).

Au premier cycle, le rendement moyen de la variété extra précoce (Obatanpa) était de 2,1 t/ha. Quant aux variétés précoces (DMR-W-QPM et EV99-QPM (75-80j)), le rendement grain moyen enregistré a été de 1,5 t/ha. Ces résultats montrent une bonne adaptation et une productivité équivalente aux variétés de maïs à grains jaunes déjà cultivées dans la zone. Toutefois, il faut noter des attaques à l'helminthosporiose et des pourritures d'épis et de grains dues à divers champignons.

Les données pour le deuxième cycle n'étaient pas encore disponibles au moment de la finalisation du présent rapport. .

## **18- PROGRAMME FORET ET ENVIRONNEMENT**

### ***a) Domestication des espèces alimentaires non cultivées***

- **Etude du développement phénologique des semences et tests de germination de *Irvingia gabonensis* et *Ricinodendron heudelotii*.**

Une étude visant à suivre les différents stades du développement phénologique des semences d'espèces alimentaires forestières a été conduite. Dans ce cadre, des prospections ont été effectuées dans les formations végétales naturelles et les plantations, en vue de repérer des semenciers des deux espèces *Irvingia gabonensis* et *Ricinodendron heudelotii*.

Au total, 15 semenciers de *Ricinodendron heudelotii* et 21 de *Irvingia gabonensis* ont été retenus dans 4 villages. Les semenciers sont plus abondants dans les vergers âgés de cacaoyers que dans les formations naturelles. L'espèce *Ricinodendron heudelotii* fructifie entre mars et septembre. Chez *Irvingia gabonensis*, la période de fructification s'étend d'août à février. Pour ces deux espèces, les phases phénologiques de l'apparition et du développement des fruits sont étalées dans le temps. Cela donne lieu à des arbres précoces qui « ouvrent » la période de fructification et à des spécimens tardifs produisant les derniers fruits de la période.

Les fruits récoltés à différents stades de maturité ont été mis en décomposition puis en germination à la pépinière de la Station de Gagnoa. Seuls les fruits récoltés à pleine maturité donnent des semences viables, les autres stades de maturité donnent des fruits qui pourrissent totalement pendant la phase de décomposition de l'endocarpe.

Concernant la germination, les taux de levée sont généralement plus importants dans les sachets que sur les planches. Chez *Ricinodendron heudelotii* les graines trempées dans de l'eau de robinet pendant 72 heures ont donné les taux de levée les plus élevés (80%). Concernant *Irvingia gabonensis*, les graines semées sans coque ont présenté les meilleurs taux de levée (51,43 %).

- **Etudes de la germination du *Garcinia kola* ou "Petit kola"**

Les études sur le *Garcinia kola*, espèce forestière à usages multiples menacée de disparition, en raison de la surexploitation, sont menées dans les forêts de Yapo (Azagüé) et de Besso (Adzopé) et au Laboratoire Central de Biotechnologie (LCB).

Les résultats préliminaires concernent : l'identification de semenciers dans les forêts de Yapo et Besso, la détermination des périodes de fructification et de maturation des fruits. Les études de germination et conservation sont en cours au LCB

## **b) Agroforesterie**

- **Suivi et entretien des essais forestiers et agroforestiers d'Oumé**

Le suivi de plusieurs dispositifs agroforestiers d'Oumé a été poursuivi (essais Cacao/Fraké, cacao/légumineuses, café/légumineuses et l'essai de régénération des légumineuses par semis direct et bouturage).

## **TECHNOLOGIES DE BASE**

## 19. PROGRAMME CONSERVATION ET TRANSFORMATION DES PRODUITS AGRICOLES ET DU BOIS

### a) *Conservation des produits agricoles*

- **Caractéristiques technologiques de l'amande et de l'eau de coco à différents stades de maturité**

Les observations morphologiques, physico-chimiques, biochimiques microbiologiques et sensorielles ont été réalisées sur quatre cultivars de cocotier GOA (Grand Ouest Africain), NJM (Nain Jaune Malaisie), NVE (Nain Vert Guinée Equatoriale) et l'hybride PB121 amélioré (PB121+). Les résultats indiquent que :

- les principaux sucres contenus dans l'eau de coco sont le glucose, le fructose, le galactose, le saccharose, l'orbital et le glycérol ;
- le cultivar NJM est apparu le plus sucré (meilleure teneur en sucre) au stade immature. Ce cultivar peut donc être recommandé pour la production de noix à boire ;
- au cours de la maturation l'eau de coco diminue au profit de la formation de l'amande. Pendant cette période, la teneur en sucre réducteur décroît quand celle des non réducteurs augmente.

- **Technologie du cacao**

Dans le cadre du projet COCOQUAL, en cours, une enquête socio-économique a été conduite et des essais de fermentation contrôlée ont été effectués.

Selon les typologies relevées au cours des enquêtes menées dans les zones d'Abengourou, Divo et Méagui, les différences les plus nettes s'établissent entre les zones d'Abengourou et de Soubré.

La zone d'Abengourou se caractérise par des plantations rajeunies, avec un faible niveau d'application de fumure minérale. La fermentation sur feuilles de bananier et le séchage sur des claies (nattes en bambou) surélevées sont couramment utilisés.

A Soubré, les plantations sont plus vieilles, à fort taux d'application de fumure minérale. La fermentation s'effectue sur des bâches plastiques. Au séchage, l'usage de la bâche plastique noire est le plus répandu.

Par ailleurs, la succession des microorganismes au cours de la fermentation se présente comme suit : d'abord les levures, puis les bactéries acétiques, les bactéries lactiques et les bacilles. Des moisissures et d'autres bactéries sont présentes dans le milieu. 260 isolats de levures ont été identifiés sur les plans morphologique et génotypique.

## **b) Transformation des produits agricoles**

### **▪ Technologie de la banane**

L'objectif de l'activité de « *caractérisation des nouveaux hybrides de banane* » est de mettre à la disposition des producteurs et des consommateurs toutes les utilisations possibles de nouveaux hybrides de banane.

Les analyses physico-chimiques entamées en 2004 sur de nouveaux hybrides CRBP 14, FHIA 21, CRBP 39 et FHIA 17 de banane ont été poursuivies. Les principaux résultats obtenus sont :

- l'étude de la *solubilité* des farines des nouveaux hybrides de bananes et de la variété Orishele en fonction de la *température* donne l'ordre de solubilité croissante à 95°C : FHIA17<Orishele<CRBP39<FHIA21<CRBP14 ;
- l'étude de la *solubilité* des amidons en fonction de la *température* aboutit au même ordre de solubilité croissante à 95°C : FHIA17<Orishele<CRBP39<FHIA21<CRBP14 ;
- concernant l'étude du *gonflement* des farines en fonction de la température, le résultat est le suivant : Orishele < CRBP39, FHIA17 < FHIA21<CRBP14 ;
- l'étude du *gonflement* des amidons en fonction de la *température* permet d'obtenir l'ordre croissant à 95°C suivant: FHIA17< FHIA21<Orishele<CRBP14<CRBP39 ;
- la *solubilité* des farines et des amidons en fonction du *gonflement* : il existe une proportionnalité entre la solubilité et le gonflement.

### **▪ Technologie du manioc**

La détermination des caractéristiques physiques, chimiques, structurales et technologiques de 30 variétés de manioc entamée en 2004 s'est poursuivie en 2005. Le manioc a été récolté à 11 et 14 mois sur la parcelle expérimentale du Programme Plantes à Racines et Tubercules.

*Récoltes à 11 mois* : la teneur en cendres varie entre 1,09 à 1,86 % et l'acidité titrable entre 3,87 à 8,37 meq/100g de matière. Le pH se situe entre 6,09 et 6,73. Le taux de matières sèches varie de 26,93 à 47,72 %. La teneur en protéines varie de 1,10 à 1,70 %. Le pourcentage de lipide varie de 0,30 à 1,57. Les taux de sucres réducteurs et sucres totaux varient respectivement de 0,21 à 0,27 % et de 1,20 à 1,73 %. Le rendement en amidon est élevé, entre 14,35 à 23,75 %.

*Récoltes à 14 mois* : la teneur en cendres varie entre 0,85 à 1,24 % et l'acidité titrable entre 5 à 9,5 meq/100g de matière. Le pH se situe entre 6,05 et 6,91. Le taux de matières sèches varie de 30,97 à 62,5 %. La teneur en protéines varie de 1,01 à 2,33 %. Le pourcentage de lipide varie de 0,20 à 1,63 %. Quant aux taux de sucres réducteurs et de sucres totaux ils varient respectivement de 0,29 à 0,31 et de 1,57 à 2,04 %. Le rendement en amidon est situé entre 16,74 à 25,98 %.

Pour les deux récoltes à 11 et 14 mois, les résultats concernant l'acide cyanhydrique varient de 16,2 mg/kg pour la variété I88/00158 à 40,5 mg/kg pour les variétés Attiéké M'Bossi, 9612A et IM89.

Les analyses sur la digestibilité in vitro et de la cuisson sont en cours.

### **c) Technologie du bois**

Une étude menée sur le dépérissement du teck montre que les arbres atteints de dépérissement présentent 35 à 50 % de leurs billons piqués par les insectes et 63 à 97 % sont affectés par les discolorations fongiques.

Les sciages issus de ces arbres présentent en zone d'aubier 64 à 93 % de leur effectif fortement piqués par les insectes. En zone de bois parfait, le pourcentage de sciages piqués par les insectes chute à 50 % ne rendant valorisable en bois d'œuvre que la moitié des sciages.

En définitive, les qualités physiques et mécaniques du bois issu des arbres dépéris sont inférieures à celles des arbres sains et ne les prédisposent qu'à des emplois légers en ébénisterie et en menuiserie.

## **20. PROGRAMME BIOTECHNOLOGIES**

### **a) Unité de génomique fonctionnelle (UGF)**

- **Etude du syndrome de l'encoche sèche : classification des clones selon leur sensibilité et identification de protéines marqueurs chez *Hevea brasiliensis***

Quatre groupes de sensibilité au syndrome de l'encoche sèche ont été mis en évidence. Les clones peu sensibles (IRCA 41, PB 217, AF 261, et RRIM 712) ; les clones moyennement sensibles (IRCA 130, AVROS 2037, IRCA 209 et GT1) ; les clones sensibles (RRIC 100, IRCA 230 et PB 254) ; les clones très sensibles (PB 260 et PB 235).

Au plan protéique, l'étude a concerné les protéines cytosoliques du latex et celles de deux particules intralaticifères que sont les particules de lutoïdes et les particules de caoutchouc. Les résultats de l'étude ont montré qu'il y a une différence caractéristique des groupes de sensibilités au niveau des trois fractions de latex étudiées.

- **Identification de plants tolérants au stress hydrique: mesure de la fluorescence chlorophyllienne au laser et mise en évidence de protéines marqueurs chez *Hevea brasiliensis***

Les résultats préliminaires indiquent que les clones d'hévéa peuvent être criblés sur le critère de la tolérance au stress hydrique par la mesure de la fluorescence chlorophyllienne au laser.

Par ailleurs, une bande polypeptidique qui s'intensifie chez les individus les plus tolérants au stress hydrique a été mise en évidence par SDS-PAGE. L'étude des protéomes a montré que cette bande est composée de 5 polypeptides dont trois ne sont présents que chez les génotypes tolérants au stress hydrique.

- **Recherche des protéines influencées par la stimulation à l'Ethephon chez *Hevea brasiliensis***

Les polypeptides marqueurs de la stimulation à l'Ethephon se caractérisent par une diminution progressive de leur intensité lorsque le nombre de stimulations augmente. De l'ensemble des protéines identifiées dans les lutoïdes, seule la 85 kDa a été observée chez les arbres non stimulés ou faiblement stimulés. L'analyse des profils protéiques des particules de caoutchouc a montré que trois protéines varient de façon quantitative. Il s'agit des protéines PS1 de 95 kDa et PS6 de 26 kDa qui diminuent lorsqu'on augmente la fréquence de stimulation, et de la protéine PS7 de 14,2 kDa qui augmente de quantité parallèlement à l'intensification de stimulation.

#### **b) Unité de biologie et virologie moléculaires (UBM)**

- **Caractérisation biologique et moléculaire des géminivirus infectant la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Côte d'Ivoire**

Une méthode optimale d'extraction de l'ADN total des feuilles de tomate en vue d'optimiser la PCR a été mise au point.

- **Analyse de la différenciation en cours de sélection des populations améliorées de palmier à huile (*Elaeis guineensis* JACQ) : utilisation de marqueurs agrométriques et microsattellites**

La variabilité génétique des sous-populations de géniteurs améliorés BRT10 LaMé est demeurée faible. Seulement 13% à 38% des allèles expliquent cette variabilité génétique. Une différenciation génétique a été établie entre les populations de géniteurs améliorés issus des arbres mères LM2T et LM10T. La différenciation phénotypique établie entre les populations de géniteurs améliorés issus de ces deux arbres mères a été confirmée par les analyses moléculaires. Ces observations ont suggéré la présence dans les sous-populations BRT10 LaMé de plusieurs sources de diversification. Cette diversification proviendrait des parents LM2T et LM10T. La structuration de la population de géniteurs améliorés a montré que le choix judicieux de parents divergents devrait permettre d'améliorer les stratégies de la sélection du palmier à huile.

- **Diagnostic sérologique des virus infectant le papayer en Côte d'Ivoire**

Des tests ELISA utilisant des anticorps anti-PRSV et anti-PapMV ont permis d'identifier le PRSV comme le virus responsable de la dégradation des vergers de papayers dans la région d'Azaguié.

Des travaux de séquençage du génome des isolats de virus récoltés et un alignement des séquences avec les autres PRSV connus à travers les banques génomiques seront entrepris pour valider les résultats des tests ELISA.

- **Caractérisation et étude phylogénique des Ignames (*Dioscorea*) de la collection *in vitro* et *in vivo* du CNRA par l'utilisation des marqueurs moléculaires nucléaires et cytoplasmiques**

Une CAP-PCR a été initiée avec quelques enzymes de digestion en vue de détecter une éventuelle variabilité au sein des ignames. Cette étude est en cours. En outre, l'introduction d'une paire d'amorce universelle ribosomique a donné des bandes d'amplification très variables en fonction des espèces.

Par ailleurs, la micro propagation des ignames conservées *in vitro* a révélé des différences quant à l'efficacité de la multiplication des accessions. Ces résultats ont retardé le passage de certaines accessions en mini-serre et en serre. Par contre, celles qui se multiplient rapidement nous ont permis de tester le taux de survie de quelques hybrides en mini-serre et en serre. Les vitro plants d'ignames sont faciles à sevrer s'ils portent au moins trois (3) racines et au moins et deux (2) feuilles. Les hybrides ont un taux de multiplication très élevé par rapport aux deux parents. Une harmonisation de la multiplication de ces accessions est en cours en vue de les passer en champ au même moment.

### **C) Unité de génétique moléculaire (UGM)**

- **Etude de la diversité du matériel végétal rencontré chez les paysans**

Dans le cadre de travaux de sélection participative, 19 arbres mères considérés résistants à la pourriture brune par les paysans ont été collectés. Les tests de résistance sur feuilles font apparaître que 10 des 19 arbres mères, soit 53 % des arbres, ont donné des descendances résistantes. En revanche, 12 % des descendances sélectionnées par rapport à des critères autres que la résistance au *Phytophthora* se sont avérées résistantes. Il est donc possible de biaiser les collectes en faveur des génotypes résistants en utilisant les connaissances des paysans sur le matériel végétal.

- **Recherche de QTLs de la résistance du cacaoyer au *Phytophthora* et de quelques caractères liés à la qualité du cacao**

Les ADN des parents [(P7 x ICS 100) x C1] et [(P7 x ICS 95) x C1] et de leurs descendances ont été extraits. Ceux-ci feront l'objet de travaux d'amplification et d'analyse moléculaires à mener à l'IITA IBADAN, Nigeria.

- **Etudes cytogénétiques et moléculaires des contraintes de la reproduction sexuée chez l'hévéa**

Une typologie du taux de nouaison de graines avortées et du taux de réussite à la pollinisation a été réalisée à partir de croisements issus des clones les plus

représentatifs femelles (PB5/51, PB260, PB235, AVROS2037 et GT1) et mâles (AF261, NAB17, IR22, PR107, RRIC110, RRIM600, RRIM605 et RRIM703). Cela a conduit à déterminer l'aptitude à la combinaison des cinq clones femelles utilisés en croisement.

Par ailleurs, des campagnes de pollinisation ont été effectuées pour évaluer les contraintes de reproduction aux niveaux prézygotique et postzygotique avec quelques uns des génotypes identifiés.

- **Recherche de marqueurs biochimiques et moléculaires en relation avec la production pour la sélection de clones à fort potentiel de production chez *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.**

Le dosage des paramètres biochimiques du latex montre que le phosphore inorganique est corrélé à la production (non stimulée et stimulée). Cette corrélation est positive et hautement significative. Le dosage de l'activité totale de l'invertase et des paramètres physiologiques impliqués dans sa régulation (magnésium et pH) a indiqué que l'activité de l'enzyme n'est pas corrélée à la teneur en magnésium du latex. Elle a été par contre positivement corrélée au pH du latex et à la production. Par ailleurs, l'activité de l'invertase a été positivement corrélée à la teneur en phosphore inorganique du latex.

- **Caractérisation morphologique et moléculaire des cultivars de cocotier (*Cocos nucifera* L.) de la Côte d'Ivoire**

Une mission effectuée au Ghana a permis de collecter et d'extraire l'ADN des feuilles de 68 d'échantillons de cocotier tolérants au jaunissement mortel du cocotier. Les extraits d'ADN ont été analysés et les données ont été codifiées et enregistrées dans une base. L'analyse et l'interprétation de ces données sont en cours.

Concernant l'évaluation de quelques accessions en collection, un ensemble de 75 échantillons, répartis entre 14 accessions de cocotier de type « Nain », ont été analysés au plan moléculaire. De plus, des accessions introduites en Côte d'Ivoire à partir de la zone Océan Indien ont été évaluées. Les analyses ont porté sur 62 génotypes provenant de 7 accessions. Les analyses moléculaires se poursuivent avec d'autres échantillons.

- **Caractérisation génétique et étude des facteurs écogéographiques affectant la diversité génétique des peuplements de karité au Nord de la Côte d'Ivoire**

Les travaux de terrain relatifs à la caractérisation génétique et à l'étude des facteurs écogéographiques affectant la diversité génétique des peuplements de karité au Nord de la Côte d'Ivoire sont achevés. Les données sont en cours d'analyse.

#### **d) Unité de Ressources Génétiques (URG)**

- **Embryogenèse somatique chez huit génotypes élités de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.)**

La mise en évidence de l'effet génotype a concerné 8 génotypes élités (SCA6, L330-A9, L232-A9, L233-A4, L231-A4, L120-A2, L126-A3 et C151-61) et 5 géniteurs

(Pa121, Pa150, IMC67, Pa13 et P19A) des 6 individus issus de 6 descendances hybrides. Trois groupes embryogènes ont été identifiés, quelle que soit l'année : les génotypes récalcitrants à l'embryogenèse (L232-A9 et Pa121), les génotypes faiblement et moyennement embryogènes (L330-A9, L233-A4, L231-A4, L126-A3, L120-A2, Pa150 et IMC67), les génotypes très embryogènes (SCA6, C151-61, Pa13 et P19A). Les pétales se sont avérés plus embryogènes que les staminodes.

- **Conservation « *in vitro* » des ressources génétiques des ignames**

Dans le cadre de la conservation des ressources génétiques, des ignames ont été bouturées à raison de 10 tubes au moins par accession. Les clones vulgarisés Florido et Brazo fuerte ont été multipliés pour la production de micro tubercules. Quant au Kponan, cultivar local très recherché, il a été multiplié pour l'utilisation post-crise.

Des actions tendant à mettre entièrement la collection au champ en vitrothèque ont été entreprises.

- **Production et distribution de micro tubercules sains d'igname**

Des microtubercules de semence dont la taille varie de 100 g à 2 kg ont été produites chez 4 espèces d'igname : *D. alata*, *D. cayenensis*-*D. rotundata*, *D. esculenta* et *D. bulbifera*. Les attaques d'insectes et de champignons ont été négligeables.

- **Embryogenèse somatique chez *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. (Famille des Euphorbiacées)**

L'embryogenèse somatique chez *Hevea brasiliensis* montre que tous les explants sont callogènes, quel que soit le milieu de culture et le clone, à l'exception des téguments externes.

Dans le cas du micro bouturage, des rosettes ont été obtenues sur 4 milieux d'initiation. Le taux de formation des rosettes par rapport au nombre total des bourgeons mis en culture est de 1/48. Des plantules n'ont pas été obtenues à partir de ces rosettes. La capacité embryogène des milieux de culture ainsi que l'influence de l'association 2,4-D/ TDZ sur l'embryogenèse sont à approfondir.

- **Etude de l'incidence du développement phénologique sur la conservation des semences forestières de quelques espèces de Côte d'Ivoire**

L'étude des semences des espèces forestières en vue de leur conservation a montré que la dessiccation fait subir une perte de poids d'autant plus prononcée que le temps de dessiccation est plus long. Cette perte a été relativement plus importante chez les semences à maturité intermédiaire que chez les semences matures.

## 21. PROGRAMME GESTION DURABLE DES SOLS ET MAITRISE DE L'EAU

### *Hydraulique agricole*

- **Constitution de la base de données agro météorologiques**

L'objectif de cette activité est de collecter et de gérer une base de données agro climatologiques sur support informatique.

Les observations quotidiennes sur 14 des 28 stations agro-climatologiques du CNRA sont mises à jour dans la base de données de l'Unité de Bioclimatologie. Il en est de même des données disponibles sur ces stations et qui n'étaient pas encore saisies.

- **Traitement de la pluviométrie**

Cette étude traite la pluviométrie de six (6) stations du CNRA, à savoir Abengourou, Adiopodoumé, Bingerville, Divo, Gagnoa et La Mé. Les totaux annuels de hauteur de pluies de ces stations sont importants (au-dessus de 1000 mm et proches de 2000 mm certaines années). Ces stations sont situées en zone de climat équatorial connu pour ses précipitations annuelles élevées.

Malgré ces totaux élevés, la variabilité est grande aussi bien d'une année à l'autre que d'une station à une autre. Cette variabilité constitue une contrainte pour les productions.

A titre d'exemple la quantité de pluies enregistrée à la Station CNRA/Gagnoa en 2005 est de 1441,4 mm. Elle est inférieure de 6% par rapport à la moyenne des dix années précédentes (1995-2004) et déficitaire de 5% par rapport à la pluviométrie de l'année 2004. Le premier semestre 2005 a été marqué par les pluies importantes et exceptionnellement précoces en janvier. Ces pluies ont encouragé les paysans à procéder à des semis de maïs et de riz qui n'ont pas pu survivre au déficit pluviométrique sévère de février.

La variabilité des pluviosités annuelles au cours des dix dernières années, a été mise en évidence par la différence entre les hauteurs de pluies des années extrêmes (la plus et la moins pluvieuse de la série). Ces différences sont de 914, 852, 750, 634, 500 et 485 mm respectivement à Divo, Adiopodoumé, Bingerville, Abengourou, Gagnoa et La Mé. On observe sur toutes ces stations des années excédentaires et déficitaires par rapport à la normale 1971-2000. Les années déficitaires sont les plus fréquentes.

A l'instar de la hauteur de pluies, le nombre de jours de pluies chaque année a varié de manière aléatoire au cours de la dernière décennie (1995-2004). Les valeurs observées varient comme suit : de 121 à 186 jours à Adiopodoumé, de 128 à 165 jours à La Mé, de 80 à 159 jours à Bingerville, de 91 à 134 jours à Abengourou, de 111 à 150 jours à Gagnoa et de 74 à 113 jours à Divo.