

RAPPORT DE MISSION AU VIETNAM  
*(Ministère des Affaires Etrangères-France)*

18 Novembre - 11 Décembre 1987

D. NICOLAS, Agronome-Généticien à l' IRCA,  
Consultant



*Institut de Recherches sur le Caoutchouc*

Département du Centre de Coopération Internationale  
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. : (1) 47.04.32.15

Télex : 620871 INFRANCA PARIS

## S O M M A I R E

Page :

- . *Calendrier de la Mission.*
- . *Avant-Propos.*

1.	INTRODUCTION :	3
	Contexte Hévéicole du Vietnam, la place de l' I.R.C.V.	
2.	VISITES EFFECTUEES SUR LES PLANTATIONS DU SUD-VIETNAM :	5
2.1.	Compagnie du DONG NAI.	5
2.2.	Compagnie de DAU TIENG.	7
3.	VISITES DES COMPAGNIES DES HAUTS-PLATEAUX :	
3.1.	Compagnie de DUC CO	10
3.2.	Compagnie de CHU SE	11
3.3.	Compagnie de MANG YANG	12
3.4.	Compagnie de KON TUM	13
3.5.	Conclusions sur la visite des Compagnies des Hauts-Plateaux.	15
4.	LE PROGRAMME D'AMELIORATION ET DE SELECTION DE L' I.R.C.V.	19
4.1.	Les champs de clones.	19
4.2.	Le programme de création de matériel végétal.	21
5.	POURSUITE DE LA COLLABORATION IRCA/IRCV EN AMELIORATION GENETIQUE.	32

---

Annexes 1, 2, 3.

---

## CALENDRIER DE LA MISSION

---

18-19 Novembre	Voyage PARIS - HO CHI MINH VILLE.
20 Nov.	Accueil à l' IRCV - Discussions sur le calendrier de travail.
21 Nov.	Visite à la Compagnie du DONG NAI et de la station de AN LOC.
23 Nov.	Visite de l'expérimentation en champ à LAI KHE.
24 Nov.	Participation à l'exposé de M. ESCHBACH sur Exploitation-Physiologie.
25-26 Nov.	Voyage à destination des Hauts-Plateaux, arrivée à PLEIKU.
27 Nov.	Visite à la Compagnie de DUC CO.
28 Nov.	Visite à la Compagnie de CHU XE et à la Compagnie de MANG YANG.
29 Nov.	Visite à la Compagnie de KONTUM.
30 Nov.	Réunion de synthèse avec les responsables des Compagnies visitées.
1-2 Décembre	Voyage de retour sur HO CHI MINH VILLE.
3-4 Déc.	Séances de travail à l' IRCV.
5 Déc.	Visite à la Compagnie de DAU TIENG
7 Déc.	Séance de travail à l' IRCV.
8 Déc.	Exposé à l' Université d'Agronomie - Séance de travail à l' IRCV.
9 Déc.	Compte rendu général de la mission devant la DGH, l' IRCV et les Compagnies. Réunion de synthèse avec l' IRCV.
10-11 Déc.	Voyage HO CHI MINH VILLE - PARIS.

## AVANT-PROPOS

Il s'agissait pour Monsieur NICOLAS d'effectuer une quatrième mission dans le cadre de la coopération entre l' IRCA/CIRAD et l' IRCV.

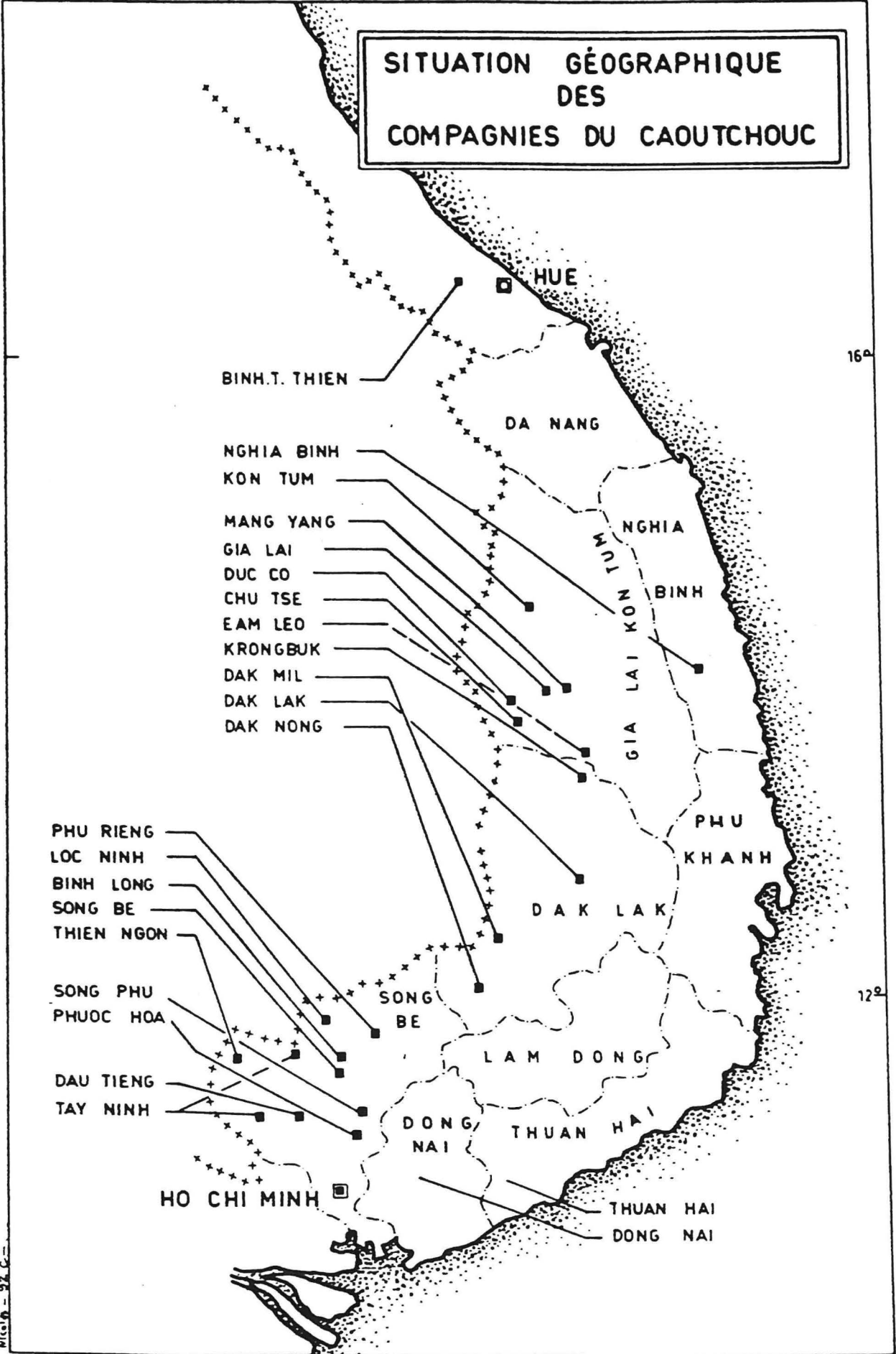
Au cours de ces dernières années, la collaboration en matière d' Amélioration Génétique de l' Hévéa a été marquée par de larges échanges d'informations, des échanges répétés de matériel végétal, ceci au bénéfice réciproque des deux organismes. Madame TRAN THI THUY HOA, après avoir effectué un stage de longue durée à l' IRCA en COTE D'IVOIRE et en FRANCE, a été nommée à la tête de la Division "Amélioration et Sélection" de l' IRCV, en remplacement du Professeur NGO VAN HOANG, admis à la retraite, qui garde la responsabilité de superviser le programme.

Une bonne connaissance réciproque des activités menées par les deux Instituts permet d'établir très rapidement le dialogue et de mener d'une façon efficace les séances de travail. Les bases de la collaboration à poursuivre ces prochaines années ont été largement évoquées.

De plus, Monsieur NICOLAS avait déjà eu l'occasion de se rendre dans la région des Hauts-Plateaux en 1984, l'année de démarrage des projets de développement de l'hévéaculture dans cette zone. Une deuxième mission effectuée avec l'un des hauts responsables de la Direction Générale de l'Hévéaculture, Monsieur NGUYEN NGOC SON, a permis d'évaluer les chances de succès de ce vaste projet et d'apporter des éléments d'informations concernant les possibilités adaptatives de l'hévéa à des zones dites "marginales".

Le Consultant, Monsieur NICOLAS, remercie très vivement tous les Responsables de la DGH, de l' IRCV et des Compagnies qui ont permis à cette mission d'être très fructueuse. Il remercie également Monsieur le Consul Général de France et l'Attaché Culturel et Scientifique de l' AMBASSADE DE FRANCE pour leur accueil et l'intérêt qu'ils ont manifesté pour cette mission.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
DES  
COMPAGNIES DU CAOUTCHOUC



1. INTRODUCTION :

*Contexte Hévéicole du Vietnam, la place de l' IRCV.*

L' histoire de l'hévéaculture au Vietnam remonte au début du siècle. Les premières plantations ont été établies vers 1905 pour atteindre environ 100 000 hectares en 1930 et 143 000 hectares en 1963.

Mises à part quelques centaines d'hectares plantés sur les Hauts-Plateaux, l'hévéaculture s'est développée dans le Sud du pays. La plus grande partie de ces plantations a actuellement disparu : 40 à 50 000 hectares de vieilles cultures subsistent dont le niveau de production moyen se situe aux alentours de 700 kg à l'hectare.

La relance de l'hévéaculture par le Gouvernement Vietnamien date de 1976. Elle s'appuie sur 16 grandes Compagnies d' Etats dépendantes de la Direction Générale de l'Hévéaculture (DGH) ; ces Compagnies sont même subdivisées en Fermes d'Etat dont la taille est comprise entre 1500 et 3000 hectares. Il existe également 5 Compagnies régionales de plus petite taille.

Si l'on inclue les 50 000 hectares de vieilles plantations, il y a actuellement 180 000 hectares d'hévéas au Vietnam. La création de nouvelles cultures est à ce jour comprise entre 20 et 30 000 ha par an.

Les programmes effectués et à venir se décomposent ainsi :

. 1976 - 1980	:	20 000 ha
. 1981 - 1985	:	105 000 ha
. 1986 - 1990	:	160 000 ha.

L'objectif pour l'an 2000 est de 400 000 hectares et l'objectif final de 600 000 hectares pour une production nationale de l'ordre de 1 million de tonnes, soit près du quart de la production mondiale actuelle.

Si la plupart des plantations sont situées dans le Sud du pays, zone traditionnelle de l'hévéaculture, une partie du développement concernant 200 000 hectares est prévue dans les régions de PLEIKU et BAN ME THUOT, régions dites des Hauts-Plateaux se situant à 13°-14° de latitude Nord, à une altitude pouvant atteindre 800 m. Des essais seront poursuivis plus au Nord, dans la région de HUE.

Il va sans dire que ce plan de développement pose de nombreux problèmes techniques concernant tout aussi bien le choix du matériel végétal, la mise en place des cultures et leur entretien, leur exploitation et l'usinage de la production.

C'est pour répondre à cette situation que le Gouvernement Vietnamien a décidé de donner à l' IRCV une place importante dans cette stratégie.

L' Institut emploie actuellement 700 personnes (services plantations inclus) dont 35 chercheurs répartis dans un éventail très large de disciplines agronomiques, technologiques et économiques.

o ° o

2. VISITES EFFECTUEES SUR LES PLANTATIONS DU SUD-VIETNAM.

2.1. Compagnie du DONG NAI

Cette Compagnie se compose de 12 Fermes d'Etat.

En 1975, elle comportait environ 20 000 ha dont 1 400 ha de jeunes cultures. Depuis lors et jusqu'à maintenant, 36 000 ha d'extensions ont été réalisés portant les surfaces à 27 976 ha en saignée et 27 140 ha immatures. Le programme de plantations a atteint le pic de 7 400 ha en 1984 pour se situer actuellement aux alentours de 1 000 ha par an.

Les plantations se situent surtout en Terres Rouges, bien que 4 Fermes se situent en Terres Grises.

La composition clonale des plantations est la suivante :

. GT 1	:	60 %
. RRIM 600	:	15 %
. PB 235	:	5 %
. Nouveaux clones	:	3-4 %,

le reste en anciens clones (RRIM 623, 710, PB 86 et PR 107).

Ces proportions montrent un déséquilibre important en faveur du GT 1.

Des surfaces monoclonales montrent un bon comportement des clones PB 310 et PB 311, bien que ce dernier présente un branchement fourchu certainement sensible à la casse due au vent. Le clone PB 255 semble beaucoup plus hétérogène (il s'apparenterait plus au PB 217 pour son aspect en jeune plantation).

Dans la politique de diversification clonale que devrait engager la Compagnie, on ne peut que regretter l'absence de véritable expérimentation de type champ comparatif à grande échelle et l'absence de grands clones comme PB 217, 260, 280, RRIM 712 et autres qu'il conviendrait d'introduire et de tester le plus rapidement possible. Ce point sera repris ultérieurement d'une façon plus générale.



Au cours de cette visite, nous avons pu constater qu'une surface composée de nouveaux clones avait été ouverte sur une partie seulement en saignée précoce alors que les arbres étaient loin d'avoir atteint la taille requise pour l'ouverture, et ceci sans consultation préalable de l' IRCV : c'est dommage, il s'agissait d'une des rares plantations poly-clonales qui, de ce fait, ne pourra pas donner tous les résultats escomptés.

La Direction des Affaires Agricoles se dit prête à collaborer avec l' IRCV, surtout dans les domaines du matériel végétal et de l'exploitation. La Compagnie a incontestablement acquis une maîtrise complète des opérations agricoles de réalisation de plantation. De plus, les surfaces à mettre en place chaque année sont en diminution très nette, amenant les cadres de la Compagnie à être plus disponibles pour la mise en place d'expérimentations.

L' IRCV devrait profiter de cette situation et proposer un planing d'expérimentations d'accompagnement pour les années à venir. Il conviendrait cependant de rediscuter en détail les responsabilités de chacun pour harmoniser les interventions.

-----

2.2. Compagnie de DAU TIENG

Cette Compagnie, située sur Terres Grises, a réalisé 24 500 hectares de nouvelles extensions de 1981 à 1987, l'objectif étant d'atteindre 33 000 hectares en 1990.

Les surfaces annuelles plantées sont maintenant stabilisées à 1500 ha environ. Actuellement, la composition clonale est la suivante :

. PB 235	:	40 %
. GT 1	:	30 %
. RRIM 600	:	15 %
. Nouveaux clones	:	15 %

Le PB 235 est ouvert 1 an avant le GT 1.

Jusqu'à maintenant, l'ensemble de la plantation a été étêtée pour induire le branchement. La DGH a demandé d'arrêter cette pratique. Elle ne semble pas en effet particulièrement heureuse pour l'IRCA en Côte d'Ivoire :

Des expériences réalisées sur RRIM 600 montrent un léger retard de croissance (alors qu'il est avancé comme argument favorable à cette technique que la croissance juvénile est accélérée), entraînant un nombre d'arbres à l'ouverture moins important que le témoin et une baisse de production après 5 ans d'exploitation de 5 %. De plus, le nouveau branchement en verticille ne semble pas convenir pour une bonne résistance à la casse due au vent (exemple de PR 107 très résistant, transformé en clone sensible par cette pratique). Enfin, elle réduit nettement les possibilités d'exploitation en saignée remontante.

Comme partout au Vietnam, les problèmes d'entretien des jeunes cultures sont considérables. Le bambou est le plus gênant. Une mécanisation plus poussée et l'utilisation de DALAPON ont été adoptées dans une Ferme d'Etat avec des résultats satisfaisants, mais qui ne sont pas encore assez éprouvés pour servir de base à une étude économique applicable à d'autres projets.

La plantation visitée présente une caractéristique physiologique bien particulière et franchement rédhibitoire pour certains clones : l'éclatement d'écorce. Ce phénomène, sans doute dû au niveau très élevé de la nappe phréatique, rend impropres à l'utilisation des clones qui lui sont sensibles sur ce site, comme le PR 255 ou le PB 310. Bien que moins gravement atteint, l'ensemble des clones RRIC semble sensible à ce phénomène.

Incontestablement, il y a là une contrainte importante à la diversification clonale. Il ne peut être envisagé d'utiliser un clone uniquement sur les informations obtenues ailleurs. Tout nouveau clone introduit doit être auparavant éprouvé sur place pendant au moins 3 ans.

Les responsables du département agronomique de cette Compagnie sont bien conscients de ce problème et désirent vivement que l' IRCV fournisse des nouveaux clones et mette en place des champs comparatifs à grande échelle. La compétence et le sérieux de Mlle LE THI NGOC DIEP, Chef du Département Agronomie de la Compagnie, devrait inciter l' IRCV à accroître son intervention à DAU TIENG.

-----

3. VISITE DES COMPAGNIES DES HAUTS-PLATEAUX.

La plus grande partie des plantations d'hévéa est située dans le Sud du pays considéré comme la zone traditionnelle de l'hévéaculture. Les projets de développement de cette culture prévoient cependant l'installation d'environ 200 000 hectares d'hévéas dans la région des Hauts-Plateaux.

Une mission d'évaluation, effectuée en 1984 dans le cadre du projet PNUD/FAO, nous avait permis d'apprécier les conditions écologiques et socio-économiques particulières de cette zone. Elles peuvent être présentées d'une façon très sommaire de la façon suivante :

- \* Il s'agit de vastes territoires anciennement recouverts par la forêt qui a été sérieusement endommagée -sinon complètement détruite- sur des centaines de milliers d'hectares. Sans exagération, on peut parler de catastrophe écologique dont on ne peut dire si elle est ou non spontanément réversible.
- \* De très larges surfaces sont composées de sols basaltiques favorables à l'hévéaculture, mais qui sont souvent très dégradés et où les mauvaises herbes (Imperata cylindrica sans doute la plus redoutable, mais également Pennisetum polystachyon, appelée également "herbe américaine") occupent le terrain.
- \* Ces Hauts-Plateaux sont situés en altitude (jusqu'à 800-1000 m). Des vents secs et chauds, parfois très intenses, balayent ces vastes étendues dénudées, pouvant contrarier le développement des arbres dans le jeune âge. Dans certaines zones, les risques de typhons ne sont pas encore bien évalués.
- \* La main-d'oeuvre, recrutée soit parmi les groupes ethniques essentiellement nomades et éleveurs, soit chez les nouveaux arrivants venant du Nord du pays, est peu nombreuse, et en l'absence de traditions hévéicoles, peu spécialisée.

L'ensemble de ces conditions incitait, en 1984, à poser deux types de question :

- \* L'hévéa peut-il se développer d'une façon satisfaisante dans ces zones marginales ?
- \* Les conditions socio-économiques vont-elles permettre de développer l'hévéaculture comme il est prévu dans les projets ?

Au cours de notre mission, nous avons eu l'occasion de visiter 4 Compagnies que nous allons maintenant décrire. Nous apprécierons les différents problèmes qui s'y posent.

3.1. Compagnie DUC CO.

- . Directeur : M. NGUYEN HAI
- . Adjoint au Directeur : M. NGUYEN THAO.

Cette Compagnie militaire est située à 60 km à l'ouest de PLEIKU, à environ 40 km de la frontière cambodgienne.

Elle a été fondée en 1982 ; son programme total est de 30 000 ha ; actuellement, 3 000 ha sont plantés.

Deux anciennes plantations, réalisées en 1960 et vers les années 70 ont été abandonnées puis récemment réouvertes. Nous verrons par la suite qu'elles peuvent fournir des renseignements utiles.

Les sols sont composés de Terres Rouges très favorables.

La pluviométrie est de 2000 à 2500 mm par an.

L'altitude n'excède pas 300 m (c'est la plantation située le plus à l'ouest des Hauts-Plateaux).

Les vents de saison sèche N-NE peuvent être assez forts, mais il n'y a pas de tempêtes comme peuvent en témoigner les anciennes plantations qui ne présentent pas de dégâts dus au vent.

Les maladies de feuilles provoquées par l'oïdium à la refoliation, et le phytophthora en saison des pluies, peuvent être graves, mais les maladies de panneau semblent bien maîtrisées par un traitement hebdomadaire à l'antimucine en Juin-Juillet.

Les clones utilisés sont :

- . GT 1 : 40 %
- . PB 235 : 35 %
- . RRIM 600
- . PB 310
- . PB 255

Un champ comparatif de clones à grande échelle a été installé en 1986. Son entretien est satisfaisant. La coopération avec l'IRCV semble bien admise et son renforcement souhaité.

Les conditions d'environnement rencontrées font que cette zone est propre à l'hévéa : sols riches, altitude moyenne, conditions climatiques favorables. Les problèmes sont ceux caractéristiques des Terres Rouges que l'on connaît dans le Sud.

Le problème de la main-d'oeuvre est pourtant important.

La Ferme d'Etat visitée a été plantée à la cadence suivante :

.	1985	:	50	hectares
.	86	:	135	"
.	87	:	150	"
.	88	:	250	"

Les plantations sont belles à très belles. La montée en puissance a donc été progressive. Actuellement, l'entretien est relativement bien maîtrisé par la culture intercalaire (1ère année : Arachide ; 2ème année : Riz, mais rien en 3ème année alors que les couronnes des arbres ne sont pas encore constituées ; l' Imperata en profite).

Une autre Ferme visitée présente des problèmes d'entretien beaucoup plus importants : l'herbe américaine est envahissante et, de ce fait, les arbres sont chétifs, ayant pris 1 à 2 ans de retard en croissance.

### 3.2. Compagnie de CHU SE

- . Directeur M. HO VA NGUNG
- . Directeur de la Ferme d'Etat visitée : M. LE VAN NAM.

Cette Compagnie, située au Sud-Ouest de PLEIKU, a été fondée en Août 1984.

Son programme est de 18 000 ha à réaliser jusqu'en 1993 (6 Fermes d'Etat).

Les extensions réalisées sont les suivantes :

.	1985	:	200	ha
.	86	:	500	ha
.	87	:	600	ha
.	88	:	1000	ha.

Les sols sont des Terres Rouges, mais complètement envahies par l'herbe américaine. Sur certains blocs, des déficiences en potasse sont bien apparentes.

L'altitude moyenne est de 700 m.

Pas de tempêtes, mais des vents forts et desséchants.

La température minima se situe vers les 10°C.

Beaucoup de brouillard dense.

Actuellement, seul le clone GT 1 est planté avec un peu de PB 235.

Cette Compagnie possède une excellente maîtrise du planting en stumps (2 à 3% de remplacement, très belles plantations très homogènes ; 100 % de plants présents).

La pépinière est traversée de canaux et divisée par des coupe-vents de Tithonia.

Cette Compagnie est installée dans une zone qui posera sans doute des problèmes d'adaptation à l'hévéa. L'altitude, les vents, le brouillard font que les plantations se situent vraiment en zone marginale.

On a pu se rendre compte, sur des plantations bien entretenues de 2 et 3 ans, que le feuillage souffrait : feuilles épaisses, déchiquetées par le vent, présence de colletotrichum, de pointes sèches.

Cette situation n'empêche pas l'hévéa de pousser si les plantations se trouvent sur de bons sols, mais lorsque des problèmes de fertilisation apparaissent, les arbres sont alors très chétifs.

L'entretien est pour le moment relativement bien maîtrisé ; il est relativement mécanisé (1 passage de tracteur avant les 2 saisons sèches et de pluies), puis cultures vivrières là où l'Imperata arrive. Le problème se situe dans les zones de terres pauvres où la culture vivrière est négligée, et dans la montée en puissance de la Compagnie. Les risques d'un déséquilibre entre l'ampleur du projet et la disponibilité en main-d'oeuvre sont réels. L'utilisation d'herbicides, compte tenu de la qualité de l'encadrement, doit être envisagée.

### 3.3. Compagnie de MANG YANG

- . Directeur : M. LE KHA THINH
- . Directeurs Adjoints : MM. BOK XEM  
LE QUANG THUC  
TRAN QUYET

Cette Compagnie, située à 120 km à l'est de PLEIKU, a été créée en 1984. Son programme total est de 15 à 20 000 ha ; actuellement, 2716 ha ont déjà été plantés avec :

- . 40 % de GT 1
- . 40 % de RRIM 600 et PR 255
- . 20 % de PB 235.

Les conditions agronomiques rencontrées ne sont pas très favorables :

Sol de Terres Rouges, mais appauvri et dégradé sur 20 cm, sinon bonne structure et profond. Des déficiences en potasse sont très apparentes.

Altitude élevée de plus de 700 m.

Vents assez forts. Une tempête a été ressentie en 1984 (Typhon DUBRONOFF).

Le terrain présente des pentes rendant parfois nécessaire l'établissement de digues et diguettes.

L'étêtage a été pratiqué, puis maintenant abandonné.

Le problème, de loin le plus important, réside dans la disponibilité en main-d'oeuvre, visiblement nettement insuffisante. Un champ comparatif de clones à grande échelle en 1985 (CT/MG/85) a dû être abandonné faute d'entretien.

En fait, le programme de plantations a été très ambitieux dès le départ :

. 1984	:	500 ha
. 85	:	1000 ha

Dès 1986, une réduction des extensions à 700 ha a été rendue obligatoire ; en 1987, seulement 500 ha ont été plantés. La montée en puissance a été trop rapide. Les observations agronomiques sont rendues délicates par un manque d'entretien chronique.

#### 3.4. Compagnie de KON TUM

. Directeur	:	M. VU NGOC AN
. Sous-Directeur	:	M. NGUYEN HOANG CHAC.

Cette Compagnie a été établie en 1984.

Le programme total est de 15 000 ha dont 4 000 ha en 1990. Actuellement, 1 000 ha sont plantés, dont :

. 150 ha	en	1985
. 300 ha	en	86
. 500 ha	en	87
. 1000 ha	prévus en	88,

ce qui est inférieur aux prévisions fournies en 1984 qui prévoyaient 1000 ha dès 1986.



Les sols sont composés soit de Terres Grises, soit de Gnéiss et Granite. Leur fertilité est moyenne à bonne (meilleure qu'à PHUC HOA, Compagnie dont sont issus les responsables, également installée sur Terres Grises); mais les reliefs sont accidentés, nécessitant une lutte antiérosion et ne permettant pas la mécanisation totale.

L'altitude moyenne est de 400 m.

La pluviométrie est de 1700 mm par an.

Les vents desséchants sont forts et peuvent se transformer en tempêtes légères le long des rivières.

Les brouillards sont denses.

La température minimale se situe aux alentours de 8-10°C. Une année a été marquée par un minima absolu de 3°C, ce qui est cependant très exceptionnel.

Les sols sont couverts de mauvaises herbes, en particulier le bambou réellement très envahissant.

Les clones utilisés sont :

. PB 235	:	60 %
. GT 1	:	38 %
. RRIM 600	:	2 %.

Un champ de clones à grande échelle (CT/KT/85) a été installé en 1985. Il est à la limite de l'entretien minimal. Si un gros effort n'est pas fait dans ce sens d'une façon urgente, il faudra malheureusement l'abandonner.

La visite des cultures montre un matériel végétal particulièrement sain (les hévéas poussent sur Terres Grises, là où les maladies se développent beaucoup moins que sur Terres Rouges).

L'écologie convient parfaitement à l'hévéa.

Le problème le plus grave concerne l'entretien : le bambou représente un danger certain. Certaines lignes peuvent être détruites par des massifs de bambou de plusieurs mètres. L'entretien consistant à couper le bambou favorise sa repousse, exige une main-d'oeuvre très importante et les résidus séchés créent un risque très important d'incendie, surtout en région où les populations ont la coutume de pratiquer le brûlis.

Une préparation mécanisée plus poussée s'impose ainsi que les traitements chimiques avant et après le planting.

3.5. Conclusions sur la visite des Compagnies des Hauts-Plateaux.

A l'issue de ces visites, une réunion de synthèse, à laquelle ont assisté les Directeurs et les responsables techniques des grandes Compagnies de la région PLEIKU-KONTUM, a permis de préciser les conditions de développement de l'hévéaculture dans cette région.

Trois ans après le démarrage des projets, une première conclusion s'impose :

L' Hévéa s'adapte bien aux nouvelles conditions rencontrées, même si celles-ci peuvent s'avérer parfois peu favorables. Nous avons rencontré le même phénomène que sur les Plateaux du MATO GROSSO au Brésil : les jeunes plants sont contrariés par les vents parfois assez forts qui ont comme effet de déchiqueter les jeunes feuilles ; celles-ci se recouvrent d'une cuticule assez épaisse. La photosynthèse est sans doute très médiocre et il faut attendre que la couronne se soit développée pour que les jeunes feuilles se trouvent à l'abri , ce qui permet alors au plant de croître d'une façon normale. Lorsque ce phénomène, dû à l'action du vent, est intense, il faut prévoir un retard à l'ouverture des plantations d' 1 an environ.

Les brouillards matinaux sont denses et fréquents. Un développement important des maladies de feuilles est à prévoir. La diversification clonale permettra d'éviter de grosses catastrophes, nous y reviendrons ultérieurement. Certains terrains sont très dégradés ; des déficiences importantes apparaissent et seule une politique d'évaluation de la qualité des sols par analyses de terre et de feuilles peut permettre d'y palier d'une façon rationnelle. L' IRCV a là un rôle très important à jouer.

Deux problèmes très préoccupants méritent une attention particulière : la diversification clonale, l'entretien des jeunes cultures.

La diversification clonale.

Il est apparu très nettement, lors des visites et discussions avec les Compagnies, que le nombre de clones plantés est extrêmement restreint. Si aucune décision n'est prise, l'ensemble des plantations risque d'être réalisé avec 2 clones seulement : GT 1 et PB 235, ce qui est grave.

Seule la diversification clonale permettra de réduire les risques d'une installation en zone marginale. Des mesures strictes devraient être prises dans ce sens pour éviter que ne se développe une situation pouvant évoluer vers une catastrophe.

Les exemples ne manquent pas de par le monde de réalisations malheureuses parce que faites avec un matériel génétique beaucoup trop réduit ; la situation qui se développe sur les Hauts-Plateaux aujourd'hui en hévéaculture est, de ce point de vue, presque caricaturale.

Des normes peuvent être préconisées :

- \* Pas de clone sur plus de 20 % des surfaces.
- \* Pas moins de 10 clones dans un projet.
- \* Au moins 2 % des surfaces réservées à la recherche de nouveaux clones.
- \* Pas de surface monoclonale d'un seul tenant de plus de 200 hectares.

En ce qui concerne la recherche de nouveaux clones, deux possibilités expérimentales se présentent (voir p. 19 pour plus de précisions).

- \* le bloc monoclonal,

sur une surface minimum de 5 à 25 ha.

4 ou 5 blocs de 5 hectares chacun du même clone, répartis sur plusieurs points de la plantation, représentent la meilleure solution.

Ce choix permet de préparer des surfaces qui pourront accueillir une expérimentation sur l'exploitation.

Très efficace pour juger de l'adaptation d'un nouveau clone, cette possibilité présente l'inconvénient de nécessiter une quantité de bois de greffe relativement importante, et donc de passer par un stade de pré-multiplication en jardin à bois.

- \* le champ de clones à grande échelle,

surface sur laquelle un dispositif statistique à plusieurs répétitions (4 en général) et l'introduction d'1 ou 2 clones témoins, permet de réduire la surface occupée par clone à 1 hectare environ (4 répétitions de 100 arbres, par exemple).

En dehors de ces deux possibilités, aucune autre n'est valable, surtout pas la solution intermédiaire consistant à réduire le nombre de répétitions, ce qui rend le dispositif statistique inefficace.

Pour la réalisation de ce type d'expérimentation et du suivi ultérieur, il semble tout à fait logique que ce soit la Compagnie qui en soit responsable puisque ce sera elle la principale utilisatrice des résultats obtenus.

Cette façon de voir les choses n'est pas celle qui prévaut actuellement : les Compagnies, d'une façon générale peu motivées par l'expérimentation (même si elle est indispensable, ce qui est souvent le cas), négligent celle-ci alors qu'en fait elle leur appartient.

En ce qui concerne le choix des clones à tester dans les nouvelles zones, le Vietnam dispose actuellement de l'élite du matériel végétal clonal mondial, composé d'une vingtaine de clones ; c'est ce type de matériel déjà éprouvé qu'il convient de tester dans cette situation (voir tableau No. 1).

A priori, les clones chinois n'offrent que peu d'intérêt dans une zone dont la marginalité ne correspond pas à celle qui prédomine sur l'île de HAINAN. Les clones créés au Vietnam ces dernières années ne sont pas à placer dans ces expérimentations : ce matériel n'est pas assez éprouvé (on ne connaît aucune de ses caractéristiques agronomiques) et risque, dans ce type d'expérimentation qui est une expérimentation d'accompagnement au développement, de desservir l'Institut plutôt que de renforcer sa position.

Notons, enfin, que sur ce chapitre de la diversification clonale, les jardins à bois des Compagnies sont extrêmement pauvres. A la limite et même si elles en manifestaient le désir, elles ne pourraient pas à l'heure actuelle respecter les normes précédemment établies (voir page précédente). C'est un des rôles essentiels de l'Institut de propager le matériel végétal.

Ajoutons à cela qu'il est très illusoire de vouloir commercialiser du bois de greffe d'hévéa pour participer à l'auto-financement de l'Institut. Du fait même du mode de propagation par multiplication végétative de l'hévéa, les utilisateurs multiplieront les clones dans leurs propres jardins à bois selon leurs besoins, lorsqu'ils deviendront importants. L'IRCV ne peut pas espérer tirer un grand avantage financier de ces opérations de fournitures de bois de greffe, sans doute même il se situera en-deçà des frais engagés pour la création et l'entretien de jardins à bois.

C'est là une évidence économique acquise par toutes les Sociétés de sélection du monde.

Tableau No. 1 : Liste des Clones à Promouvoir

+ : Pas de problème  
 - : Quantité limitée

Clones	Prévisions 1988
RRIM 600	+
GT 1	+
PR 107	-
PR 255	+
PB 217	-
PB 235	+
PB 255	+
PB 310	+
PB 311	+
PB 324	+
RRIC 100	-
RRIC 101	-
RRIC 102	-
RRIC 110	+
RRIC 121	+
PB 260	+
PB 280	-
PB 330	+
PB 254	+
RRIM 712	+

L'entretien des jeunes cultures.

L'état d'entretien des jeunes cultures est déjà préoccupant dans la zone traditionnelle de l'hévéaculture ; ce problème devient primordial dans ces nouvelles régions.

Il y a visiblement un trop grand déséquilibre entre les objectifs poursuivis et les potentialités en main-d'oeuvre de ces régions.

Dans le court terme (en occultant donc volontairement les solutions consistant à augmenter la densité de la population locale et à en modifier les activités, une seule possibilité se présente : moderniser l'hévéaculture.

Une mécanisation beaucoup plus poussée et l'emploi d'herbicides permettront seuls de répondre au manque chronique de main-d'oeuvre ; les expériences diverses réalisées dans de nombreux pays le montre.

Les coûts de réalisation des projets seront évidemment en augmentation par rapport à ce qu'ils sont actuellement, mais il semble illusoire de lancer un projet aussi ambitieux que celui de réaliser 200 000 hectares dans cette région si la situation actuelle n'est pas profondément modifiée.

Les solutions existent ; là encore, une expérimentation appliquée apparaît comme indispensable.

4. LE PROGRAMME D' AMELIORATION ET DE SELECTION DE  
L' I.R.C.V.

L'un des objectifs de la mission était de passer en revue le programme d' Amélioration Génétique de l' IRCV 1 an après le stage que Madame HOA a effectué en Côte d'Ivoire et en France, afin de préciser certains points et d'apporter des éléments nouveaux pour orienter et infléchir la stratégie d'utilisation du Germplasm recueilli par l' IRCV.

4.1. Les champs de clones.

Avant 1985, 22 expérimentations avaient été montées, mais 4 seulement d'entre elles pouvaient prétendre à l'appellation de Champ Comparatif de Clones. En 1985 et 1986, 8 champs comparatifs ont été mis en place. En 1987, aucune expérience avec dispositif statistique n'a été installée, mais 5 surfaces poly-clonales sans dispositif statistique ont été plantées.

On peut regretter cette évolution due non pas à un manque de rigueur scientifique, mais à des difficultés de réalisation très importantes. Il convient toutefois de rappeler avec vigueur qu'il est du devoir des chercheurs de respecter les règles de l'expérimentation agronomique. Si les conditions sur le terrain ne sont pas requises, il convient évidemment d'alléger le dispositif, mais en augmentant la précision des mesures pour obtenir des résultats fiables. Pour évaluer les caractéristiques agronomiques des clones, deux possibilités (et deux seulement) se présentent :

- \* Le Champ Comparatif à Grande Echelle (CCGE), sur lequel chaque clone est planté sur une surface comprise entre 0,5 et 1 ha, répartie en plusieurs répétitions (3 au strict minimum) et dans lequel figurent 1 ou 2 clones témoins.
- \* Le Bloc Monoclonal dont la surface doit être comprise entre 5 et 25 ha, de préférence en sous-unités de 5 ha réparties sur différents points de la plantation.

Une expérience ne comportant que 2 répétitions ne peut pas être statistiquement interprétable (ddl = 1 !). Une expérience sans témoins donnera des résultats sans valeurs de référence, c'est-à-dire difficile à interpréter.

Pour pallier cette perte d'information, il convient d'augmenter considérablement les surfaces et de passer au bloc monoclonal. Le champ comparatif CT/LK/84 est de ce point de vue très illustratif : un effet terrain très important se manifeste (visible à l'oeil nu). Le dispositif adopté à 4 répétitions permet de limiter cet inconvénient. Si un tel dispositif n'avait pas été réalisé, les interprétations auraient été faussées et les conclusions sur la valeur respective des clones certainement erronées. (Nous mettrons à part une réduction de la taille des parcelles de cette expérience par l'introduction d'une sous-expérience greffage de couronne qui nous semble très dommageable pour le futur).

En conclusion, le choix d'un dispositif expérimental correct est à la base des connaissances du matériel végétal à propager à grande échelle. C'est une contrainte qui peut paraître lourde parfois, mais qui en fait représente une énorme économie de moyens pour le suivi et l'interprétation puisque cela permet de concentrer sur une même surface une expérimentation plutôt que "d'éparpiller" les essais. Si le dispositif statistique est correct, les résultats acquis seront fiables, sinon ils ne seront que fragmentaires et peu quantitatifs.

Les clones actuellement étudiés :

Actuellement, 12 champs comparatifs à grande échelle sont en place, dont 8 sur Terres Grises et 4 sur Terres Rouges. Le tableau figurant page suivante donne une représentation de la répartition des clones dans ces expériences. Il montre d'une façon très explicite que certains clones sont très bien représentés (parfois même sur-représentés) alors que d'autres le sont beaucoup moins bien, sinon pas. Pour ces derniers, il faut distinguer les clones déjà anciens, déclassés et qui ne représentent qu'un intérêt très limité (RRIM 623 - 628, IR 22, TR 3702, PB 86, MK 3/2 ...).

D'autres, par contre, méritent beaucoup plus d'attention puisqu'ils figurent parmi les recommandations de grands pays hévécologues. Nous citerons :

\* PB 217 -

Clone de classe I, peut-être le meilleur clone actuellement dans le monde, singulièrement absent des expériences de l'IRCV.

\* RRIM 712 -

Clone de classe I, peut-être le meilleur clone créé par l'Institut de Malaisie, et qui va sans doute surpasser le RRIM 600 ces prochaines années.



Tableau No. 2 : Les Clones Principaux en Essais

No. Exp.	DT/77	PR/81	LK/84	PP/84	KT/85	PH/85	PH/86	LN/86	DC/86	LK/85	LK/86
Clones											
GT 1	x	x			x	x	x	x	x	x	x
PR 107	x										
RRIM 600	x				x	x	x		x	x	
PR 255	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
PB 28/59											x
PB 217							x				
PB 235	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PB 255		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
PB 260											
PB 310		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PB 311		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PB 324		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
RRIC 102									x		
RRIC 103					x						
RRIC 110		x		x		x	x	x	x	x	
RRIC 121							x	x	x	x	
RRIC 701	x										
RRIC 703			x								
RRIC 707	x										

-----

- \* PB 28/59 - PB 260 et PB 280,  
trois très bons clones de chez PRANG BESAR, qui permettraient de limiter le pourcentage d'utilisation du PB 235 à moins de 20 % des surfaces.
- \* PB 312 - PB 330 - RRIC 101  
qui méritent certainement autant d'attention que les autres clones des séries PB 300 et RRIC.
- \* RRIM 703,  
abandonné des recommandations pour sa sensibilité à la casse en Malaisie, mais qui peut présenter un grand intérêt dans les zones abritées (bien que sensible aux encoches sèches).

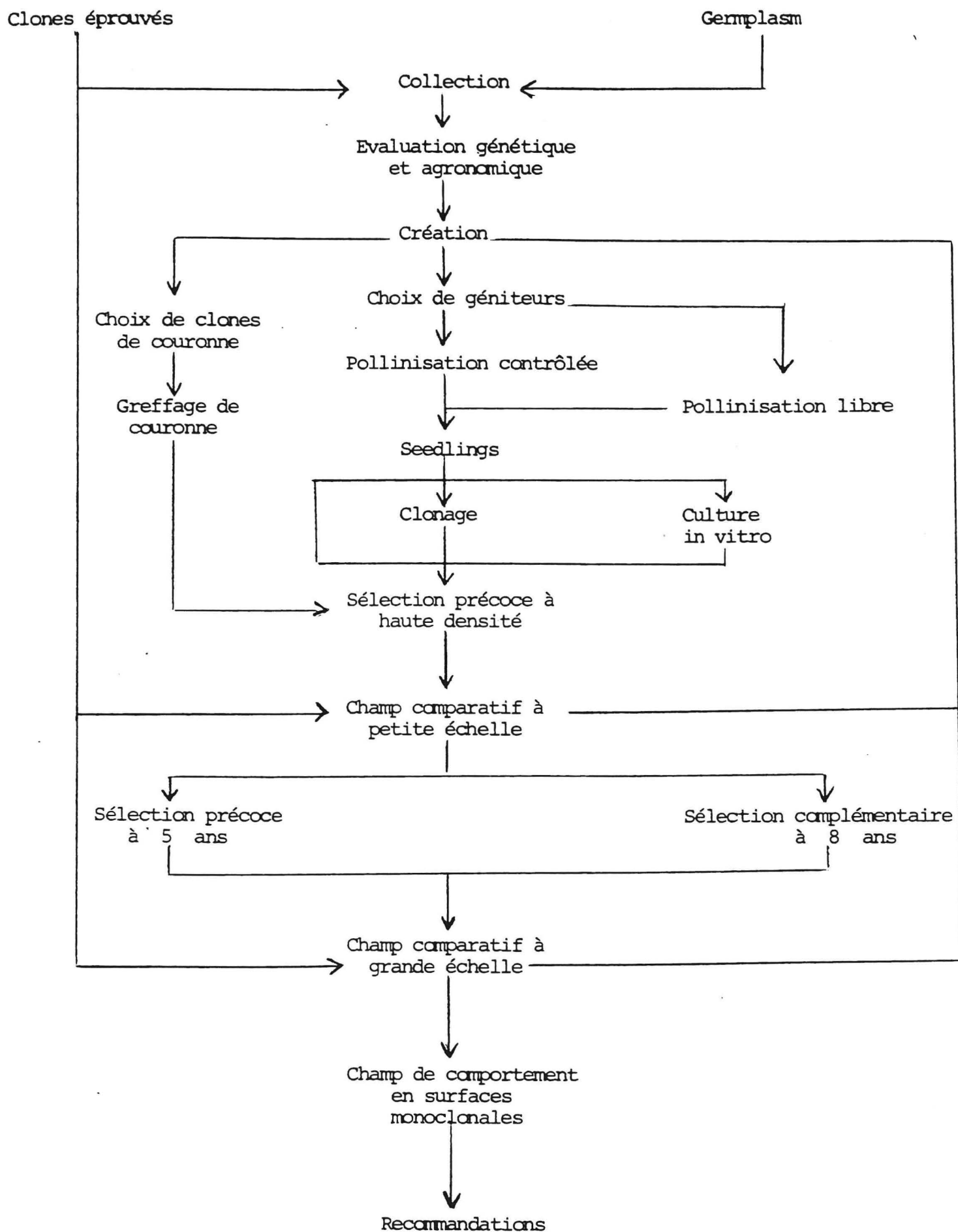
Ces clones devraient être mis en champ comparatif à grande échelle à LAI KHE le plus rapidement possible. Ils devraient entrer dans la liste des meilleurs clones présents actuellement au Vietnam.

Comme il a été dit précédemment, ils devraient être distribués aux Compagnies pour être multipliés en jardins à bois d'attente. Ils devraient être accompagnés d'une fiche descriptive correspondante et d'une recommandation pour leur utilisation (échelle expérimentale, en blocs industriels, pourcentage des surfaces).

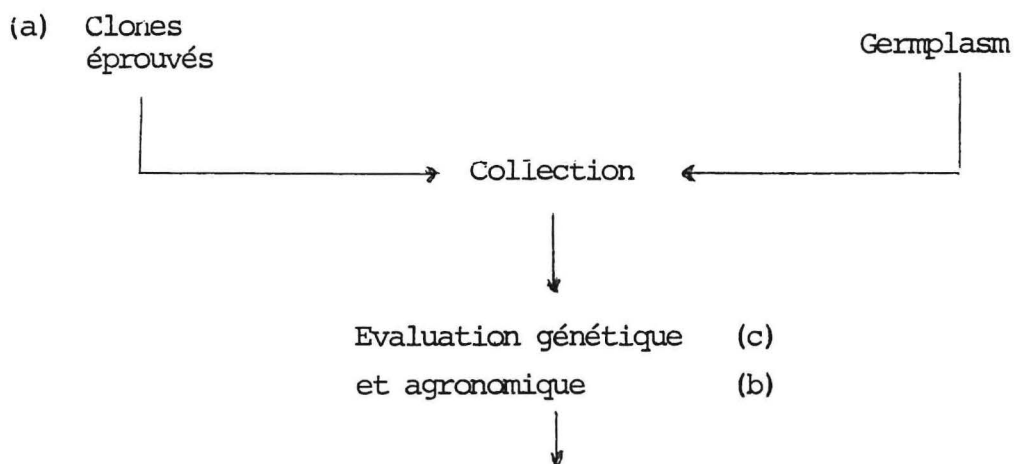
Certains pays hévéicoles ont des problèmes de diversification clonale parce qu'ils ne possèdent pas les meilleurs clones du moment. Ce n'est pas le cas pour le Vietnam où l'on peut trouver l'élite actuelle du matériel végétal. La réussite d'un projet de développement tient pour une part importante à la productivité des clones. Leur choix doit donc être opéré judicieusement et doit être effectué par le responsable le plus à même de synthétiser tous les éléments qui le conditionnent, c'est-à-dire, à notre avis, le Service Technique de la Compagnie. Pour qu'il puisse effectuer son choix de la façon la plus rationnelle, il convient qu'une discussion permanente avec le responsable du programme de Sélection s'instaure avec, comme base de discussion, un fichier-clones très synthétique et les résultats des expériences réalisées en commun.

#### 4.2. Le programme de création de matériel végétal.

Nous nous efforcerons dans ce rapport de faire une synthèse des nombreuses discussions qui se sont déroulées (parfois d'une façon informelle) au cours de cette mission. Pour se faire, nous reprendrons le schéma d'Amélioration proposé par Madame HOA et publié dans son rapport de stage effectué à l'IRCA-France (Octobre-Novembre 1986) que nous suivrons pas à pas :



4.2.1.



Nous voudrions faire 3 remarques correspondant aux points a) b) et c).

a) La division Amélioration doit obligatoirement être tournée vers l'extérieur pour acquérir les clones les plus récents et en connaître la valeur, ceci entre autres afin de juger de la progression de son propre programme.

Incontestablement, c'est actuellement la MALAISIE (surtout par le travail réalisé à PRANG BESAR) qui détient le meilleur matériel végétal. Compte tenu de l'investissement Recherche réalisé, ce sera encore vrai ces prochaines années. D'autres pays ont, dans le passé, fourni des clones de grande renommée mais n'ont plus de programme d'Amélioration suffisamment important pour être compétitifs. Enfin, de nouveaux centres de sélection, comme la Chine et la Côte d'Ivoire, fourniront très certainement des clones de grande valeur pour l'horizon 2000.

Il faut cependant noter que la tendance n'est pas à un fort courant d'échanges de matériel végétal. L'IRRDB n'a pu lancer un échange pour testage international comme en 1964 et 1974. Les échanges se font d'une façon bilatérale et discrète. Pour cela, il faut, d'une part une monnaie d'échange (d'où une motivation supplémentaire pour créer des clones vietnamiens), d'autre part des contacts personnels et constants avec les chercheurs des autres centres de sélection ; il convient donc de ne pas rester isolé sur le plan international et que les chercheurs responsables se rendent fréquemment en visite à l'étranger ; c'est une des conditions requises à leur efficacité.

b) Une fois les collections établies, se pose le problème de l'évaluation du matériel végétal. Du point de vue agronomique, cette évaluation a été résolument entreprise par l'IRCV. Les expériences semblent malgré tout être un peu lourdes (de très nombreux génotypes répétés 5 fois en randomisation totale et les critères mesurés devront être choisis avec soin pour qu'il n'y ait pas surabondance de données.

L'annexe 3 donne le rapport IRRDB sur le statut du germplasm en Côte d'Ivoire. Il peut servir de modèle pour la présentation des résultats obtenus.

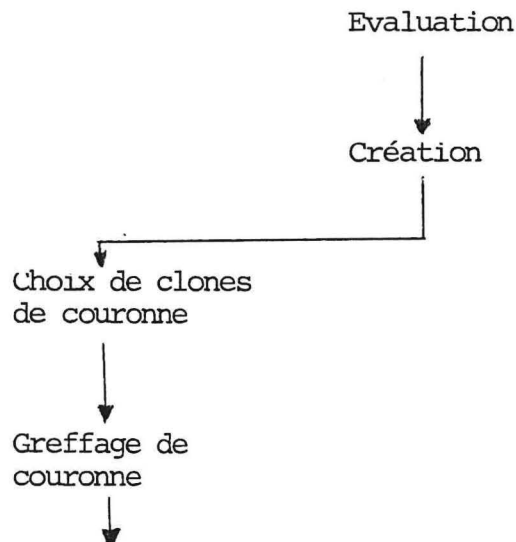
c) Pour l'évaluation génétique, celle-ci se situe à deux niveaux :

1. l'étude de la variabilité (par électrophorèse entre autres) ; les résultats de l' IRCA à MONTPELLIER seront sans doute très utiles ;
2. l'étude de la transmission des caractères.

Une étude de descendance de demi-frères pourrait être entreprise lorsque les expériences en place seront arrivées à maturité. Cette période juvénile devra servir à la réflexion ; à notre connaissance, personne n'a établi de stratégie valable et définitive en regard des inconnues sur la biologie florale de l' Hévéa, du volume de matériel végétal que représentent les nouvelles introductions et de la difficulté d'adapter à cet arbre un schéma classique de sélection récurrent réciproque par exemple (Cf. Annexe 1).

La conception expérimentale devra être prudente pour cadrer avec les potentialités de travail de l'équipe Amélioration ; il ne faut pas oublier que la recherche sur plante pérenne a un effet cumulatif difficile à maîtriser et qu'il vaut parfois mieux réfléchir un an ou deux plutôt que de mettre en place hâtivement une expérience qui ne sera pas interprétée.

#### 4.2.2.



\* L' IRCA a entrepris, il y a une dizaine d'années, une série d'expériences de greffage de couronnes arrivant maintenant au terme de l'interprétation agronomique. Les résultats sont tous très décevants. Bien qu'ils soient limités dans leur nombre, les combinaisons tronc-couronne retenus se sont tous traduits par une baisse du niveau de production du clone, et parfois d'une façon très importante puisqu'elle peut atteindre plus de 25 % ! Il s'agissait pourtant d'assemblages préconisés à l'époque par le RRIM.

\* Les caractéristiques physiologiques du tronc sont très nettement modifiées par la couronne. L'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer a priori que ces modifications vont aller dans un sens bénéfique ou non.

\* Les caractéristiques technologiques sont également sensiblement modifiées par le greffage de couronne. S'il est possible de remédier à certains inconvénients clonaux, il est tout aussi possible de récupérer un assemblage peu favorable, sinon franchement mauvais.

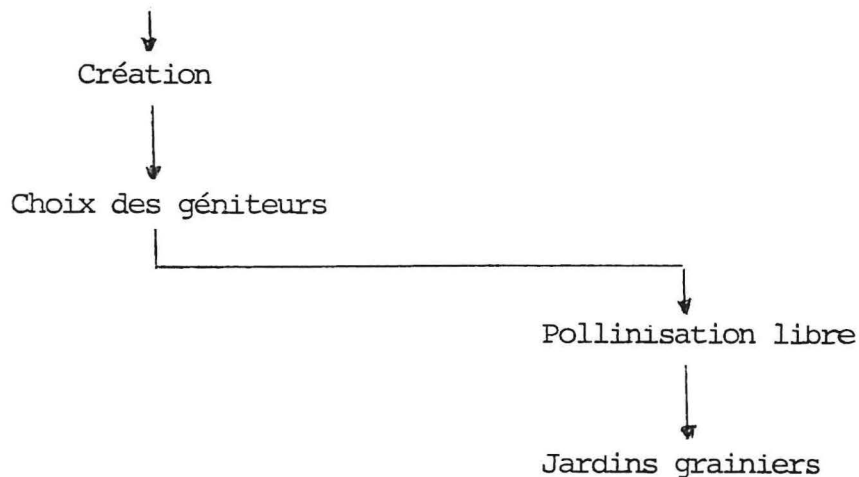
\* Les opérations de greffage sont lourdes. Elles peuvent être bien maîtrisées au niveau expérimental ; au niveau industriel, il en va tout autrement et les plantations réalisées en greffe de couronne sont le plus souvent des populations mixtes encore plus difficiles à contrôler.

\* Les planteurs se montrent très réticents à utiliser cette technique ; le surcroît de travail et d'organisation n'est pas contrebalancé par des résultats spectaculaires.

\* Le greffage de couronne n'est qu'une esquivé à la diversification clonale ; il est bien évident que le danger de l'utilisation d'un nombre de clones restreint ne réside pas seulement dans les adversités qui peuvent toucher la couronne.

Compte tenu de toutes ces remarques, de la lourdeur et de la durée de l'expérimentation à mettre en place, cette voie d'Amélioration n'est plus explorée par l'IRCA. L'utilisation de cette pratique semble présenter autant de périls graves que d'avantages présumés.

4.2.3.



La constitution de jardins grainiers dans lesquels une pollinisation libre aboutit à la production de semences dites "sélectionnées" est une voie d'Amélioration Génétique qu'il faut envisager.

Jusque dans les années 1940, la multiplication clonale ne s'était pas imposée et une grande partie des plantations était réalisée de la sorte. Les résultats agronomiques étaient médiocres. Il faudrait donc qu'il y ait progrès génétique pour que cette méthode revienne au goût du jour.

Qu'en est-il ?

Pour qu'il y ait un réel progrès génétique, il faudrait que la constitution des jardins grainiers se fasse à partir de clones sélectionnés pour leur valeur parentale et non pas sur leur valeur propre, que les données concernant la biologie de la fécondation libre soient mieux maîtrisées pour connaître davantage les produits des descendance, qu'on aboutisse à de véritables lignées homogènes et certifiées pour leur valeur agronomique. Ce n'est pas le cas actuellement, cela pourra peut-être le devenir dans le futur.

Lorsqu'on confronte les résultats obtenus sur plantations PBIG/GG 5/6 (classe I), publiés par le RRIM, on se trouve très loin des niveaux de productions des grands clones et on ne peut pas recommander cette méthode de propagation pour le développement (même en zones marginales où cette pratique dénote en fait le manque d'investissement recherche en champ de comportement (Cf. Annexe 2.)).

Cela ne signifie pas que la pollinisation libre soit à exclure d'un schéma d'Amélioration de l'Hévéa, bien au contraire.

Elle permet d'augmenter considérablement et à moindre coût la quantité de seedlings à introduire dans le processus de sélection. Un exemple historique doit être rappelé ici :

la création des clones des années 1930 s'est faite par sélection massale effectuée dans les plantations de seedlings. Elle a été pour le moins efficace (citons PR 107, GT 1 ...).

Si, actuellement, la sélection généalogique par pollinisation contrôlée confère sans aucun doute une meilleure efficacité lorsqu'on utilise des parents dits Wickham, il n'en est sans doute pas de même avec l'utilisation des génotypes issus de prospections, pour lesquels il convient d'étaler la variabilité au maximum.

L'IRCV a mis en place 3 expériences : ST/LK/85, ST/LK/86 et ST/LK/87 qui serviront de jardins grainiers. Ces expériences ont le grand mérite d'exister ; il convient cependant d'être prudent quant à leur utilisation :

\* Il s'agit de jardins grainiers comportant des génotypes W (Wickham) et Am (Amazoniens). Les produits attendus sont des hybrides entre les deux origines. Or, on sait maintenant que ces hybrides -s'ils présentent un effet hétérosis sur la croissance-, offrent en contrepartie un niveau de production moyen, beaucoup plus faible que le matériel W x W :

. Production avant stimulation	W x W = 100 (Référence)
	W x A = 49 %
. Production après stimulation	W x W = 100 (Référence)
	W x A = 58 %

(résultats obtenus en C.E.S. en Côte d'Ivoire),

soit presque 2 fois moins pour les hybrides W x Am. Inévitablement, on se retrouvera avec des plantations en seedlings d'un très faible niveau de production.

Il convient donc, si de telles plantations sont réalisées pour explorer la valeur du matériel végétal en zone marginale, d'être bien conscient de ce fait et d'en limiter très fortement les surfaces par rapport à un matériel plus performant, au risque de déqualifier la renommée de l'Institut pour sa fourniture de matériel végétal, ou bien de conclure d'une zone qu'elle n'est pas apte à l'hévéaculture, alors qu'en fait le matériel végétal utilisé est très peu productif.

\* Ces jardins grainiers vont donner des descendance à effectifs très importants. La première sélection effectuée à densité serrée devra être très simplifiée par rapport à celle pratiquée actuellement : le clonage préalable deviendra très lourd, les tests de production trop laborieux. Une simplification extrême sera la condition de bonne efficacité.

\* On pourra envisager de pratiquer une élimination sélective extrêmement simple :

- . Année 0 : Plantage à densité serrée : 4000 plants/ha.
- . Année 2 : 1ère élimination sur 1 critère croissance, ramenant la densité à 2000 plants/ha.
- . Année 3 : Microsaignée et élimination jusqu'à la densité de 1000 plants/ha.
- . Année 4 : Dernière élimination sur croissance-densité-maladies et branchement pour aboutir à 500 plants/ha.

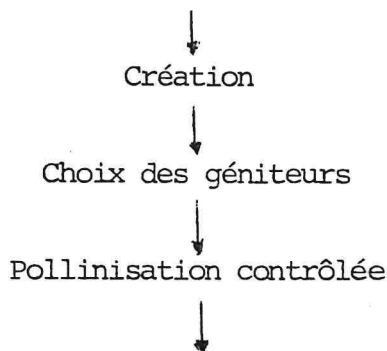
La plantation est ouverte à 5 ans, suivie de 3 ans pour la production en régime d'exploitation normal. Les individus très exceptionnels sont recépés et les rejets servent au greffage pour clonage, ceci afin d'éviter d'avoir à recourir à des bourgeons de branches moins juvéniles que des bourgeons issus d'axes situés à la base des plants.



\* La réalisation des jardins grainiers a été faite en employant PB 310, PB 311, RRIC 110 et RRIC 121 comme clones entourant ces expériences. Il n'a pas été vérifié jusqu'à présent que ces clones présentaient une bonne valeur parentale et ne devaient donc pas être a priori considérés comme des arbres matrices, sur lesquels on peut ramasser des graines. D'autres clones W, retenus dans la composition même du mélange en jardins grainiers, s'avèreront par la suite très certainement de meilleurs parents.

\* L'établissement de tels jardins grainiers ne doit pas présumer de l'avenir. Actuellement, une stratégie basée sur une sélection récurrente pose de nombreux problèmes jusqu'à présent non résolus (Cf. Annexe No. 1). Il est à prévoir que prochainement, la conception d'un jardin grainier efficace diffèrera sensiblement du dispositif adopté aujourd'hui par l'IRCV. Il est d'ailleurs prévisible qu'il ne faille, avant de constituer des jardins grainiers, faire évoluer les populations Am de départ vers une population tampon, pour ne pas faire chuter les potentialités de production des individus hybrides.

#### 4.2.4.



Le tableau suivant donne les résultats de pollinisation contrôlée, obtenus lors de la campagne 1987 :

. Nombre de pollinisations	:	4977
. " nouaisons	:	313
. " fruits	:	220
. " graines récoltées	:	387
. " graines germées	:	344
. " seedlings obtenus	:	213

L'analyse de ces résultats montre que le faible pourcentage de réussite est explicable à 3 niveaux :

\* Un nombre de nouaisons faible, dû sans doute au fait que les clones femelles utilisés ne sont pas sélectionnés sur la caractéristique de bonne réussite à la pollinisation.

\* Une maturation médiocre des fruits, due à des maladies de fruits difficiles à contrôler et au choix d'arbres femelles jeunes en floraison précoce.

\* Une perte importante de graines germées due à deux facteurs : à la mauvaise maturation des graines, signalée précédemment, et à des conditions de culture trop dures ; une amélioration sensible est à attendre si une ombrière (même rustique, réalisée à partir de bambous et de branches de palme) est installée pour permettre d'adoucir les conditions d'endurcissement des plants. Cette ombrière évite également la surchauffe des sacs qui n'ont pas besoin d'être enterrés, ce qui permet un meilleur contrôle du drainage.

Les résultats obtenus en Côte d'Ivoire lors de la campagne de pollinisations effectuée sous le contrôle de Mme HOA, durant son stage, sont les suivants :

. Nombre de pollinisations	:	19 877
. " " nouaisons	:	2 198
. " " graines récoltées	:	4 123

(Toutes les graines récoltées n'ont pas été utilisées)

. Nombre de graines mises à germer	:	2 946
. " " graines germées	:	2 737
. " " seedlings obtenus	:	2 593

On peut voir que même si le nombre de pollinisations a été 4 fois plus élevé en Côte d'Ivoire, le nombre de graines récoltées a été 10 fois plus important.

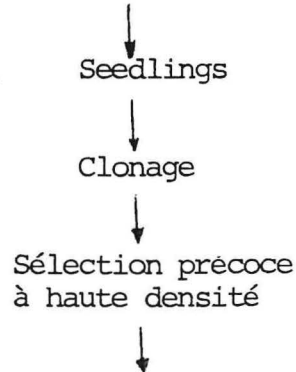
Une meilleure efficacité de la pollinisation contrôlée passe par le choix de clones matrices dont les caractéristiques sont les suivantes :

- . bonne réussite à la pollinisation,
- . bonne aptitude à la combinaison,
- . nombreux arbres adultes en bordure de plantation.

De tels clones matrices seront bientôt disponibles, en particulier sur les bordures des champs comparatifs de clones de LAI KHE.

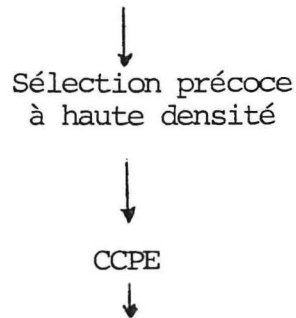
Cette stratégie présente cependant un grand inconvénient : on risque un effet consanguin en F 2 si le nombre de clones matrices est faible. Il faut donc chercher à l'agrandir, et surtout établir avec beaucoup de fidélité les filiations des clones obtenus.

4.2.5.



La pratique du clonage avant la sélection précoce à haute densité est actuellement possible en regard du faible nombre de descendants obtenus. Des simulations simples, faites avec l'équipe de sélectionneurs de l'IRCV, montrent, selon toute évidence, qu'il faudra reconsidérer le problème dans un proche avenir.

4.2.6.



Jusqu'à présent à l'IRCA, la sélection en CES pour testage en CCPE se faisait au niveau individuel sur l'ensemble de la population constituée des légitimes.

Une tentative est faite pour introduire au préalable une sélection familiale. Celle-ci présente les avantages de permettre de centrer l'intérêt sur les meilleures familles et de déceler les meilleurs assemblages de géniteurs pour les reprendre ensuite en croisements à plus fort effectif.

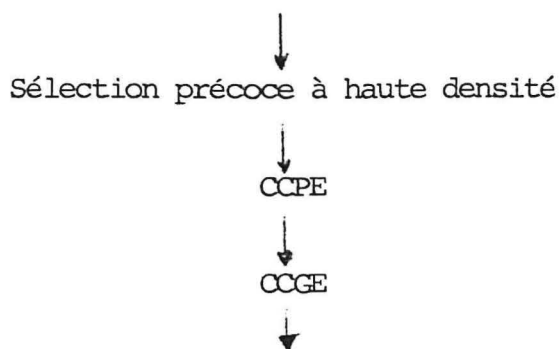
Cette pratique nécessite 2 closes :

- \* Avoir des familles à effectif suffisant.
- \* Utiliser un dispositif statistique en champ, approprié pour les CES.

Pour adopter une telle stratégie, il convient évidemment de relever les effectifs des familles. Une descendance de moins de 5 individus ne peut être considérée comme telle. Une descendance de moins de 20 individus ne sera pas significativement représentative de la famille. Si on considère la campagne de pollinisations de 1987, seule 1 famille sur les 71 peut être considérée comme présentant un effectif suffisant.

En conclusion sur le thème de la pollinisation, il est impératif qu'avant chaque campagne de pollinisations un plan de croisements soit rédigé et gardé en archives. Même s'il n'est pas suivi, il permettra, d'une part de clarifier les buts poursuivis par la campagne, d'autre part de mieux appréhender les difficultés et les contraintes rencontrées.

4.2.7.



\* Actuellement, les petits effectifs des campagnes de pollinisations permettent d'appliquer des coefficients de sélection faibles : 30 % pour les hybrides 82, 44 % pour les hybrides 83-84 au passage CEC → CCPE. Ces coefficients ne pourront plus être appliqués lorsque les effectifs des légitimes augmenteront, et a fortiori lorsque les illégitimes seront utilisés.

\* 4 clones issus des hybrides 82 ont été directement transférés du CEC au CCGE. Cette pratique, si elle présente l'avantage de raccourcir considérablement les délais de création de clones vietnamiens, comporte cependant un inconvénient majeur : les clones retenus sont sélectionnés sur leur croissance qui est un critère fiable, mais aussi sur leur production en saignée très précoce.

Sans l'appui d'un diagnostic latex à ce niveau, il est à craindre que les clones retenus présentent tous un écoulement très facile, peut-être un métabolisme actif, mais certainement et malheureusement de très faibles réserves (ceci a été largement vérifié à l'IRCA, ce qui motive fortement à introduire le DL dès le stage CES).

Ce sont donc des clones à haut risque qui sont susceptibles de s'effondrer après 3, 4 ou 5 ans d'exploitation (d'après le Professeur TUPY, les clones RRIC seraient de ce type).

Il convient donc d'être extrêmement prudent avec ce matériel et ne le proposer aux planteurs qu'après avoir obtenu plusieurs années de production sur des surfaces à grande échelle. Avec du matériel portant l'étiquette de l' Institut, la renommée de celui-ci est en jeu.

---

En conclusion de cette revue des activités de l' IRCV en matière d' Amélioration Génétique et de Sélection de l' Hévéa, on peut dire que l'activité de cette Division la situe parmi les plus performantes de l' Institut.

Cependant, l'initiation de ce programme au VIETNAM est récente, et les difficultés rencontrées n'ont pas encore permis à l'équipe de fonctionner en régime de croisière. Mais les bases génétiques sont constituées par l'acquisition d'un Germplasm abondant, la méthodologie expérimentale bien perçue, même si les contraintes rencontrées font qu'elle n'est pas encore appliquée avec suffisamment de précision, et les objectifs sont bien définis dans leur soutien au développement de l'hévéaculture vietnamienne.

Il est unanimement reconnu que le stage effectué par Madame HOA en COTE D'IVOIRE et en FRANCE a été particulièrement profitable.

---

5. POURSUITE DE LA COLLABORATION IRCA / IRCV EN  
AMELIORATION GENETIQUE.

Après avoir passé en revue les activités des deux Instituts en matière de sélection, il apparaît clairement que les objectifs sont les mêmes et que les bases scientifiques pour les atteindre sont identiques, ce qui n'a rien d'étonnant compte tenu des liens établis et du courant de liaisons qui s'est créé au cours des missions, stages et rencontres de ces précédentes années.

En raison des difficultés de financement que vont connaître les deux Instituts pour entretenir cette collaboration, un programme minimum a été établi pour ces deux prochaines années. Il comporte plusieurs volets :

\* Conduite en commun de thèmes de recherche.

Ceci nécessite de part et d'autre un échange de courrier pour informer l'autre partenaire sur les protocoles établis, les expériences mises en place et les résultats obtenus.

Les actions concernées sont :

- . les champs comparatifs de clones que les deux Instituts possèdent en commun,
- . les résultats et observations diverses sur la conduite dite en "lignes jumelées" en relation avec le comportement clonal,
- . l'amélioration de la technique de pollinisations artificielles, l'échange des plans de croisements annuels,
- . les diverses réflexions et informations sur la pollinisation libre, la conception des jardins grainiers, les résultats obtenus sur les illégitimes issus de ces jardins grainiers,
- . les résultats obtenus sur l'évaluation des caractéristiques génétiques et agronomiques du Germplasm, leur interprétation.

\* Echange de matériel végétal.

L' IRCA fera parvenir à l' IRCV, au cours de l'année 1988, les deux clones issus d'arbres exceptionnels de la collection SCHULTES, actuellement en Guadeloupe, ainsi que quelques clones de provenances diverses en collection sur cette station, pouvant intéresser le développement de l'hévéaculture vietnamienne.

L' IRCV tiendra à disposition de l' IRCA des clones vietnamiens actuellement à l'épreuve.

\* Missions - Formation.

Sans présumer des possibilités de financement qui restent à trouver, le programme minimum suivant a été établi :

- . Une mission d'information générale de Madame HOA en France et en Côte d'Ivoire en 1989.
- . Une formation universitaire supérieure (1 ou 2 années niveau DEA) en Génétique-Amélioration des Plantes pour Madame HOA - année universitaire 89-90 (M. NICOLAS se charge d'établir les contacts avec les Unités d'enseignement concernées).
- . Un stage en informatique en France pour un jeune chercheur de la division Génétique, orienté sur les interprétations d'expérience.
- . Une mission en 1989 d'un Agronome-Généticien (M. NICOLAS) pour informations générales.

Ce programme ne concerne que la collaboration des divisions Amélioration-Génétique des deux Instituts ; dans son rapport de mission, Monsieur CAMPAIGNOLLE, Directeur de l' IRCA, fait état de la Coopération IRCA - IRCV dans son ensemble.

COMPTE RENDU DE LA SEMAINE DE FORMATION  
sur la  
SELECTION RECURRENTE RECIPROQUE

---

MICAP,  
Septembre 1987,

---

D. Nicolas

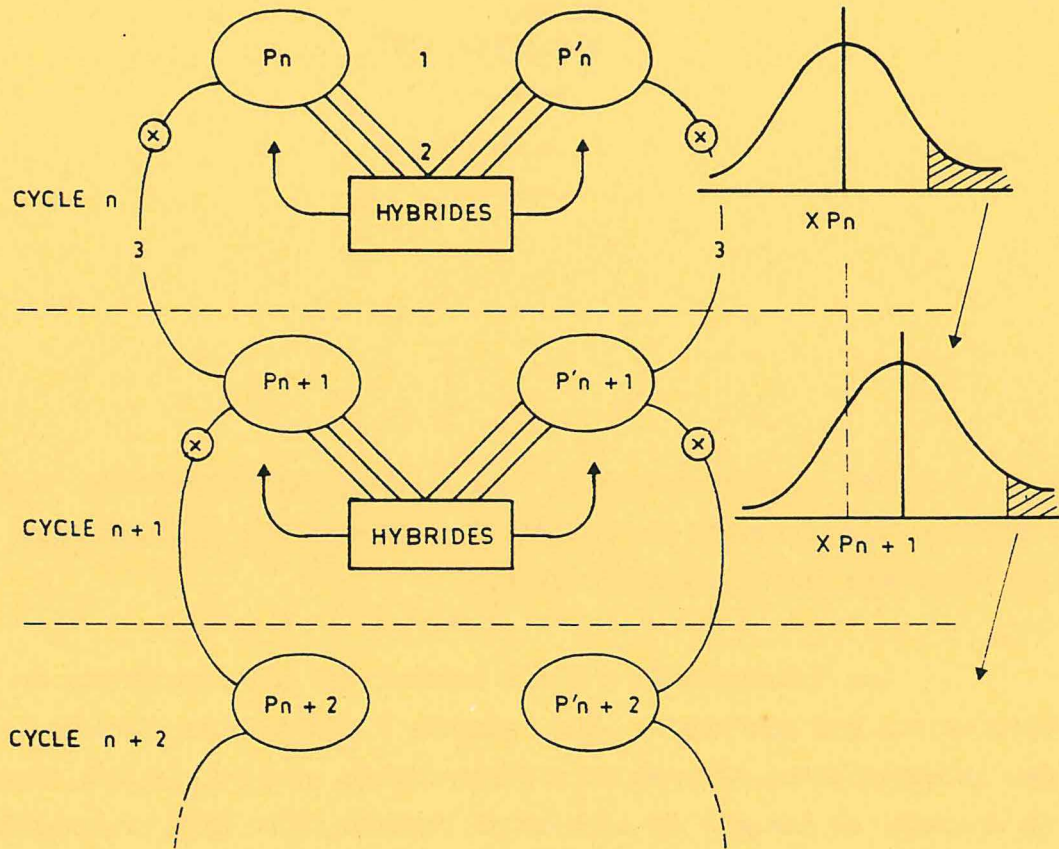
---

Une semaine consacrée à la SELECTION RECURRENTE a été organisée dans le cadre de la MICAP à Montpellier en Septembre 1987 (le programme est donné en annexe).

Les intervenants ont été surtout des sélectionneurs en prise directe sur des schémas de SRR adaptés à différentes plantes ; ces interventions, souvent très pragmatiques, ont permis une immersion en douceur, le langage de l'homme de terrain étant très accessible, permettant de s'imprégner de concepts souvent un peu lointains en mémoire. Cela nécessite cependant une révision des cours de DEA : avis aux prochains stagiaires !

Ces exposés ont été complétés et précisés par des spécialistes intervenant d'une façon plus fondamentale, ce qui a comme avantage de montrer que ce type de sélection ne relève pas de l'improvisation et repose sur une base théorique qu'il convient de ne pas ignorer si l'on veut s'engager dans cette voie.





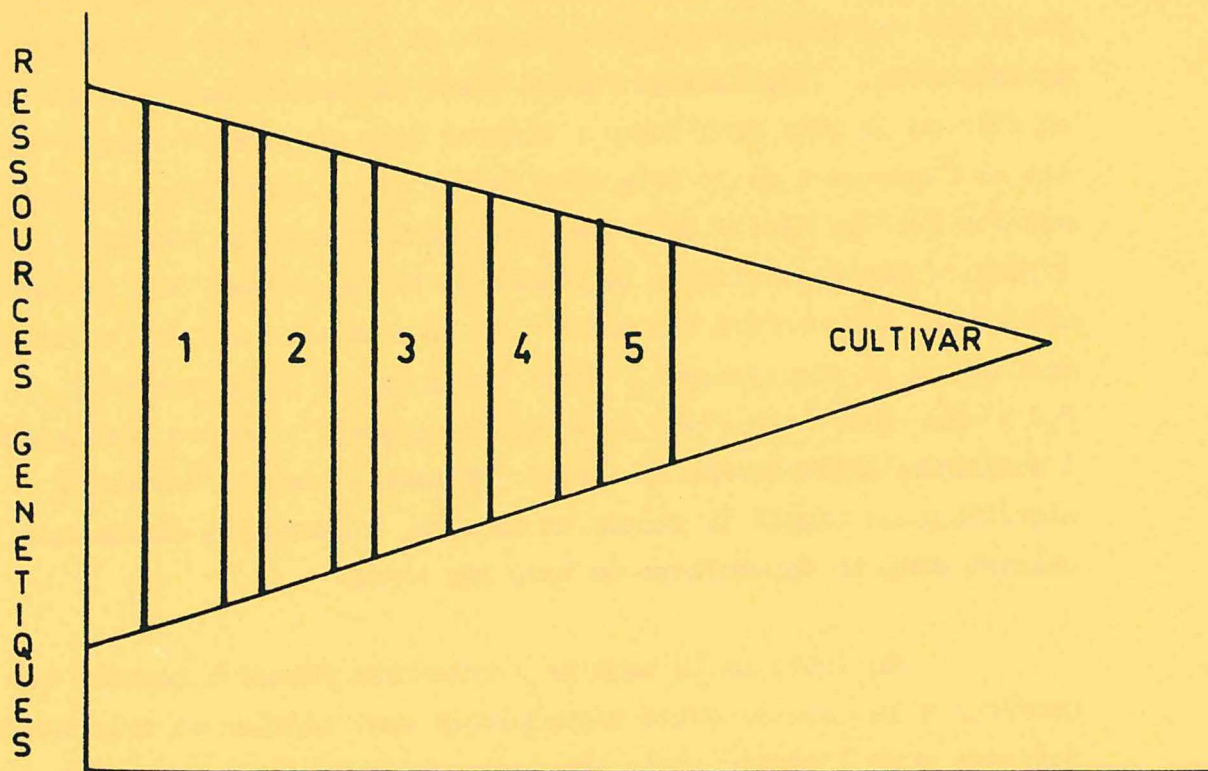
SCHEMA GENERAL DE LA  
SELECTION RECURRENTE RECIPROQUE

---

La sélection récurrente est basée sur une répétition de cycles de croisements, au cours desquels une population de départ sera progressivement améliorée par augmentation de la proportion d'allèles favorables et des meilleurs arrangements. Cette population de départ <sup>1</sup> sera constituée d'individus qui seront jugés sur la valeur phénotypique, mais également et surtout, sur leur valeur en croisement <sup>2</sup>. On retient, en effectif suffisant pour ne pas réduire la variabilité de départ, les meilleurs d'entre eux <sup>3</sup> que l'on croise ensemble pour constituer une nouvelle population <sup>4</sup> qui sera évaluée et jugée de la même façon. Les cycles successifs permettent une amélioration progressive de la population sur les effets additifs des gènes. Pour explorer les effets non additifs, on constitue des groupes P et P' qui évolueront de la même manière que celle précédemment décrite, mais pour lesquels les individus retenus seront ceux qui donneront les meilleurs résultats dans des croisements avec leurs homologues de l'autre groupe : c'est la Sélection Récurrente Réciproque.

La présentation d'un tel schéma adapté à une plante particulière révèle en fait tout un exercice d'adaptation méthodologique selon les caractéristiques biologiques de la plante et des objectifs de sélection. Les sélectionneurs ayant présenté leurs travaux ont en fait eu la même attitude : montrer dans un premier temps comment ils se démarquent de la sélection généalogique classique, rentrer souvent très en détail dans les choix méthodologiques concernant les effectifs des populations, les modes de reproductions, les croisements effectués, les retours sur population, les sorties sur les cultivars destinés à la propagation ... pour terminer sur la phrase clef : *"il s'agit donc bien d'une sélection récurrente"*, phrase qui laisse l'auditoire relativement dubitatif, le terme, bien qu'ayant une signification simple de retour en arrière, n'étant pas couramment utilisé dans le vocabulaire de tous les jours.

En fait, cette semaine a très bien réussi à montrer que les concepts à la base de cette méthodologie sont simples et très satisfaisants pour l'esprit, mais ils sont rendus difficiles d'accès par la mise en jeu de mécanismes tenant compte des spécificités de chaque plante : à régime auto ou allo-gamme, à stérilité mâle ou non, pérenne ou à cycles rapides, à multiplication végétative ou non, à critères de sélection simples ou complexes, etc ...



La liste des plantes traitées et leur diversité, illustrent parfaitement ce propos (tournesol, blé tendre, riz, palmier à huile, caféier, canne à sucre, haricot, maïs !!) et la liste n'est pas limitative. Il n'y a pas un schéma type de mise en oeuvre qui permettrait de délivrer un label de qualité au sélectionneur, mais toute une gamme de démarches possibles à imaginer, parmi lesquelles le sélectionneur essaiera, dans la mesure des connaissances acquises sur la plante qu'il travaille, d'y trouver la stratégie qu'il considère comme la mieux adaptée.

Le schéma de Sélection Récurrente Réciproque dans sa généralité subit alors toutes sortes de manipulations, déformations, déviations éventuelles. La diversité des croquis de démonstration présentés est également très illustrative de ce fait.

Enfin, pour placer la SRR dans le processus d'Amélioration d'une plante, ce type de sélection se situe à un niveau assez élevé de sophistication. Pour reprendre la présentation faite par GALLAIS de la stratégie d'Amélioration pour aller des ressources génétiques présentant le maximum de variabilité aux cultivars fixés, plusieurs stades sont à prendre en considération :

Etape 1-- La constitution de banques de gènes (collections statiques et dynamiques).

2 - La création d'une population tampon où l'on intervient par sélection massale. Elle est constituée pour éviter que le bas niveau de performance des génotypes de départ n'abaisse de trop le niveau suivant.

3 - La sélection récurrente à faible intensité : elle se situe à un niveau intrapopulation et se servira des structures familiales et des descendances.

4 - La sélection récurrente réciproque à faible intensité pour exploiter les effets génétiques non additifs.

5 - La SRR à forte intensité : c'est le matériel élite qui doit être utilisé.

En fait, l'utilisation de la variabilité pour l'amélioration d'une plante est lourde et coûteuse et doit donc être effectuée après une réflexion poussée.

Cette considération, O combien lourde de conséquences, nous a amenés à demander que les problèmes de l'amélioration de l'Hévéa soient discutés. Contrairement aux autres plantes présentées, la SRR ne lui est pas encore appliquée, aussi avons-nous choisi non pas de présenter la plante, mais de répondre aux questions diverses posées par une assistance qui devait estimer si un tel type de sélection était adapté ou non.

Il ressort des discussions, parfois fort animées, les points saillants suivants :

- \* Contrairement à toutes les plantes présentées au cours de cette semaine, l'hévéa est une plante difficile à croiser, ce qui apparaît comme un facteur très contraignant pour l'élaboration de plans de croisements adéquats. Les sélectionneurs qui ont présenté leurs travaux, jonglent véritablement lorsqu'ils choisissent leurs parents, qu'ils les croisent, les autofécondent, les recroisent, constituent des stocks de pollen et de graines ...

Quelle difficulté de travailler sur une espèce présentant un tel taux de réussite en pollinisation contrôlée, sans pouvoir conserver ni graines ni pollen pour cumuler des campagnes avec des parents dont la floraison est tardive et désynchronisée, le tout aboutissant à des descendance très déséquilibrées. Il y a là un véritable obstacle méthodologique. Il peut cependant être partiellement contourné par l'utilisation de clones testeurs. Mais il convient d'être attentif à l'apparement de ceux-ci, à moyen terme il peut y avoir un véritable blocage à ce niveau.

- \* Pour exploiter au mieux la variabilité de départ, on pourrait constituer deux groupes : W et Am, présumés différents génétiquement, et exploiter une expression de vigueur hybride en croisement.

Un problème apparaît lorsqu'on considère le niveau de sélection de ces deux groupes : d'une part une population sélectionnée (W) en voie de domestication et, d'autre part, une population sauvage non travaillée en sélection (Am) et qui peut présenter des caractères défavorables "a priori" (branchement, production). Pour éviter que le faible niveau de Am ne baisse de trop le niveau des hybrides, il conviendrait de constituer une population tampon dont on pourrait sortir par sélection massale des individus "départ d'une SRR", soit par croisements entre génotypes sauvages jusqu'à ce qu'on obtienne un niveau satisfaisant, soit par repérage des meilleurs génotypes en croisements avec des testeurs W.

- \* En ce qui concerne la constitution de groupes, une SRR sur deux groupes est déjà difficile à organiser. Sur 3 groupes c'est envisageable, mais impossible avec plus.
- \* La méconnaissance de la transmission des caractères quantitatifs retenus comme critères d'appréciation et de sélection, représente un handicap certain. Il convient d'améliorer les connaissances sur ce chapitre ; ceci est d'autant plus vrai que le type de sélection devient de plus en plus sophistiqué. (sélection massale, puis généalogique ...).
- \* Retenons que sélectionner sur des familles constituant une descendance avant de sélectionner au niveau individuel représente une amélioration méthodologique très nette et que sélectionner des parents potentiels sur leur valeur en recombinaison -bien qu'il ne s'agisse pas encore de sélection récurrente-, représente un sérieux progrès.
- \* Les agronomes concernés par l'exploitation, la phytopathologie, la physiologie, et maintenant la technologie, poussent à l'introduction toujours renouvelée de nouveaux critères de sélection, ce qui n'est pas sans présenter certains risques et ce qui fait dire aux biométriciens qu'un sélectionneur allant dans ce sens court à l'échec.

A l'opposé, c'est-à-dire la réduction de la sélection à des critères très simplificateurs comme la production globale, le jugement des physiologistes présente la même sévérité. Il faut être conscient de cette dualité et considérer avec prudence (mais ne pas avoir de réserve a priori) la prise en compte de nouveaux critères de sélection.

Pour l'application de critères précoces, par exemple, la perte d'information inhérente à la précocité de sélection doit être regagnée dans la précision des mesures ou la précision du tir en comprenant mieux les phénomènes observés.

Pour clore le chapitre Hévéa, une discussion assez animée a eu comme thème : le rapport du sélectionneur avec les chercheurs d'autres disciplines. Il est vrai que le sélectionneur est constamment sollicité pour répondre à de nouveaux problèmes, ce qui n'est pas sans nuire à l'efficacité de sa sélection, s'il veut suivre le mouvement.

A l'inverse, une tendance isolationniste du sélectionneur vis-à-vis de l'évolution des disciplines qui l'entourent est à proscrire. Elle l'entraînerait à être complètement coupé des nouvelles données agronomiques dont il ne peut pas freiner l'évolution, celle-ci dépendant non seulement de ses collègues directs, mais de chercheurs d'autres organismes, parfois en compétition avec le sien.

Il a été mis en évidence que la palette du sélectionneur d'hévéa est beaucoup plus complexe que celle de sélectionneurs travaillant sur les autres plantes présentées, et que cela risque de s'amplifier. Ceci ne l'empêche pas d'améliorer son matériel végétal, ce qui est largement démontré par les progrès génétiques réalisés et exploités à très grande échelle ; et quand bien même elle rendrait ses nouvelles obtentions plus aléatoires, elle contribue à en faire une recherche motivante, ce qui est un élément moteur considérable lorsqu'on a affaire à une espèce nécessitant d'attendre 1/4 de siècle -et peut-être plus- pour voir les résultats de son travail porter ses fruits et voir leur mise en application.

## MODALITES PRATIQUES

## SELECTION RECIPROQUE RECURRENTE

### Vendredi 11 Septembre

M. DERIEUX, INRA MONS-EN-CHAUSSEE ET A.GALLAIS,  
INAPG

Exemples de Sélection Réciproque Récurrente chez le  
maïs, résultats et applications.

A. GALLAIS ET LES PARTICIPANTS à la semaine de  
formation. Suite de la discussion relative à des  
applications à des espèces cultivées en milieu  
tropical ou subtropical :

- Problèmes spécifiques aux autogames et  
aux allogames.
- Cas des espèces à multiplication végétative.

### Pour participer

Les Départements ont été priés d'adresser les noms  
de leurs chercheurs qui participeront à cette  
semaine de formation à la MICAP, Mission Connais-  
sance et Amélioration des Plantes, BP 5035,  
MONTPELLIER Cedex.

### Pour s'informer

Madame Y. DATTEE  
Laboratoire d'Amélioration des Plantes  
Bâtiment 360  
Université Paris Sud  
Centre d'ORSAY  
91405 ORSAY Cedex  
Tél. : 16.1.69.41.63.34.

Monsieur J.P. GASCUN  
MICAP/CIRAD  
BP 5035  
34032 MONTPELLIER Cedex  
Tél. : 67.63.91.70.  
Télex : 480762 F

### Lieu de réunion

CNEARC entre le zoo et le CIRAD, Terminus du Bus N°5.

### SEMAINE DE FORMATION

Organisée pour les chercheurs du CIRAD  
par Monsieur le Professeur GALLAIS,  
I.N.A.P.G., et Madame Y. DATTEE,  
I.N.R.A. et Faculté d'ORSAY, et les  
Groupes Amélioration des Plantes et  
Biométrie du CIRAD avec la participation  
d'intervenants de l'I.N.R.A. et de  
l'O.R.S.T.O.M.

Du 7 au 11 Septembre 1987



## OBJET

Echange de connaissance sur la Sélection Récurrente Réciproque, cette semaine a pour objet l'amélioration de l'application de cette méthode aux plantes tropicales.

## PROGRAMME

### Lundi 7 Septembre

P. VINCOURT, INRA MONTPELLIER  
Présentation de la Sélection Récurrente Réciproque, application à l'amélioration du Tournesol.

P. ROUSSET, INRA CLERMONT-FERRAND  
Sélection Récurrente à cycle court pratiquée sur le blé tendre espèce autogame.

J. TAILLEBOIS, IRAT - CIRAD  
Sélection Récurrente chez le riz, premiers résultats, questions posées pour la mise en oeuvre.

### Mardi 8 Septembre

J. MEUNIER, IRHO - CIRAD  
Sélection Récurrente Réciproque chez le palmier à huile.

A. CHARRIER, ORSTOM  
Mise en place d'un schéma de Sélection Récurrente Réciproque chez le caféier : questions posées sur le choix des groupes et l'établissement des cycles de récurrence.

DISCUSSION à propos de la mise en place de schémas de Sélection Récurrente Réciproque. Intervention des participants à la semaine de formation.

### Mercredi 9 Septembre

J.C. BERGONZINI, CTFT - CIRAD  
Plans de croisements pour l'estimation des aptitudes à la combinaison générale et spécifique, exemple d'application au palmier à huile.

J.C. MAUBOUSSIN ET E. BONNEL, IRAT - CIRAD  
Questions posées par l'application d'un schéma de Sélection Récurrente Réciproque à la canne à sucre.

DISCUSSION à propos de la mise en place de schémas de Sélection Récurrente Réciproque. Intervention des participants à la semaine de formation.

### Jeudi 10 Septembre

G. FOUILLOUX, INRA VERSAILLES  
Faisabilité d'une Sélection Récurrente chez une espèce autogame, le haricot. Résultats de simulation.

A. GALLAIS, INAPG  
Théorie de la Sélection Récurrente Réciproque.

A. GALLAIS ET LES PARTICIPANTS à la semaine de formation.  
Discussion (sur des exemples d'espèces cultivées en régions tropicales) sur les modalités pratiques de la mise en place de la Sélection Récurrente Réciproque et de la Sélection Récurrente.

TABLE 1B. MEAN YIELD OF RECOMMENDED SEEDLINGS

Planting material	Year of tapping										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GG 5/6	640	1030	1350	1480	1530	1500	1640	1660	1510	1650	1740
GG 7	1100	1380									

Data from Prang Besar Research Station  
Tapping system: ½ S d/3

Niveau de production de plantations de seedlings sélectionnés,  
à comparer avec le niveau de production de plantations clonales  
page suivante.

TABLE 1A MEAN YIELD<sup>a</sup> OF RECOMMENDED CLONES<sup>b</sup> (CLASSES I AND II)

Planting material	Year of tapping															Mean
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Class I clones																
RRIM 600	720	1210	1600	1860	2310	2320	2350	2470	2700	2360	2190	2040	2660	2940	3260	2199(15)
RRIM 712	690	1490	2010	2330	2230	2290	2610	2290	2560	2760	2460	2440	2580	2230	—	2212(14)
PB 217	570	1050	1380	1520	1580	2200	2200	2270	1950	2020	2110	2210	2050	—	—	1778(13)
PR 255	1170	1500	1805	2250	1920	2070	2300	2140	2110	2050	2380	2210	2140	2100	2120	2018(15)
PR 261	860	1290	1610	1840	1830	2240	2360	2420	2260	2120	1860	1600	1690	1870	1720	1838(15)
GT 1	700	1180	1410	1640	1570	1960	2280	2340	2310	1880	2040	1700	1530	1670	1640	1723(15)
Class II clones																
RRIM 623	1000	1290	1470	1630	1640	1880	2100	2100	2000	1900	1670	1440	1380	1320	1510	1622(15)
RRIM 701	550	1100	1520	1720	1680	2050	2200	1850	1790	1990	2130	2160	2340	—	—	1775(13)
RRIM 728	880	1380	1900	1830	1970	2110	1980	1900	2040	—	—	—	—	—	—	1777(9)
RRIM 729	800	1360	1920	2030	2210	2090	2020	2040	2080	—	—	—	—	—	—	1839(9)
RRIM 901	1080	1710	2230	1980	2180	3430	2610	—	—	—	—	—	—	—	—	2174(7)
RRIM 905	840	1410	1980	1940	2500	3470	2500	—	—	—	—	—	—	—	—	2091(7)
PB 235	1370	1870	2280	2300	2000	2060	3230	2530	2560	2530	2450	3290	3010	2960	—	2460(14)
PB 255	1180	1750	2230	2250	2120	2600	2850	2640	2540	2390	2370	2480	—	—	—	2283(12)
PB 260	1180	1820	2220	2220	1960	2370	2760	2530	2390	2230	2140	2480	—	—	—	2192(12)
PB 280	1090	1500	1890	2180	2240	2160	2310	2310	2290	—	—	—	—	—	—	1997(9)
PB 28/59	770	1450	2110	2220	2350	2570	2120	2040	1860	2370	2490	1930	—	—	—	2023(12)
IAN 873	810	1240	1730	1860	2010	2320	2280	2170	—	—	—	—	—	—	—	1803(8)
PM 10	990	1580	1760	1490	1710	2560 <sup>c</sup>	3360 <sup>c</sup>	3490	2880 <sup>c</sup>	2770 <sup>c</sup>	—	—	—	—	—	2259(10)

<sup>a</sup>In kilogramme per hectare per year<sup>b</sup>Data from large-scale clones trials<sup>c</sup>One trial only

Tapping system : ½ S d/2

Trees per hectare: 327 ± 34

No. of tapping days per year : 158 ± 11

Figures within brackets indicate number of years of tapping

IRCA/DEA/Amélioration.  
Ministère de la Recherche Scientifique. Côte d'Ivoire.  
ACD/ka.  
October 1987.

HEVEA GERMLASM AFRICAN CENTER  
STATUS OF THE COLLECTION 1981 IN OCTOBER 1987.

IRCA.  
"Rubber" Department of CIRAD.

October 1987

Hevea Germplasm African Center.  
Status of the collection 1981  
in October 1987.  
-----

I. HISTORICAL RECALL.

The prospection organized in 1981 by the IRRDB in three states of Brazilian Amazonia to widen the genetic base of Hevea has permitted to collect 64,736 seeds and 1,522 meters of budwood from 194 exceptional trees.

For Africa, the Germplasm Center in Côte d'Ivoire has received 7,819 seeds in 1981 and 130 clones issued of budwood from Guadalupe in 1983, 1984, and 1986. The seeds have germinated in a quarantine insect proof greenhouse then transplanted in a nursery at Divo station. The first stage has taken place in an isolated area, 100 kms away from any Hevea plantation. 3,103 plants had been transplanted in the field. The extremely severe climatic conditions (consequence of the dryness that occurred in Africa during the late years) have been noted in the last two reports. In regard and in spite of irrigation, many plants disappeared. 2,423 genotypes could nevertheless survive though they presented a low growth, demanding to report to 1984 the collection transfer to Bimbresso station.

All these points have been described in the last reports.

The following point is to give the status of the African Germplasm Center in October 1987.

## II. SOURCE BUSH NURSERY.

2371 genotypes issued from seed, collected among 57 locations (Acre: 1005 genotypes among 21 locations; Rondonia: 834 genotypes among 12 locations; Mato-Grosso: 532 genotypes among 24 locations) are maintained in two separate replications of the source bush nursery, as well as 130 ortet clones which came through the quarantine station of Guadalupe.

(No change compared with the report of September 1986.)

## III. TRANSFER OF THE MATERIAL TO OTHER COUNTRIES, MEMBERS OF I.R.R.D.B.

Up to last year, Cameroun had received 1349 genotypes issued from seeds over all the 57 locations of prospection, and 102 ortet clones.

In July 1987, we received Dr. Olapade and Dr. Aluko (Rubber Research Institute of Nigeria) in IRCA COTE D'IVOIRE and we agreed about sending to Nigeria the whole collection of the germplasm. 5 expeditions were planned. The first one failed because of a transit problem: we will renew it and we hope to have finished this transfer before the end of the year 1987.

In September 1987, we received Dr. Aziz, Director of RRIM, and Dr. Ong: together with Dr. Ong, we worked in the fields and examined the figures so as to choose 400 genotypes of the germplasm which seem to be more interesting in the state of our knowledge; these genotypes are to be sent to RRIM as soon as the license of exportation will be obtained.

## IV. GENE POOL GARDEN.

590 mother-trees which have survived in the gene pool garden are subject to measurements of girth. In the places where mother-trees died, we set the corresponding genotypes as clones: they are growing well. We observed no flower yet in this trial.

Hereafter is a table presenting the evolution of the growth of the mother-trees (BM.OA.39).

## V. USE OF THE GERMPLOASM.

\* Descriptive study.

### Electrophoresis.

Electrophoretic studies of the 1981 I.R.R.D.B. germplasm continued on in the laboratory of Montpellier and showed that the germplasm presents an expected heterozygosity more important than found in Wickham. The total variability

would be the most important in Mato-Grosso. The inter-districts variability would be the most important (27 %) in Rondonia. 41 % of the rare alleles are found in the genotypes of Acre.

A scheme of the genetic distances (Nei method) is established and will be used as a help to choose amazonian male genitors for crosses in 1988.

#### Biometrical studies.

The biometrical study of leaf morphology was extended to 380 genotypes representative of the prospection, with 25 different measures and three replications. The analysis of about 28000 datas is on way.

#### \* Small scale clone trial.

The 64 best genotypes identified in the source bush nursery on visual observations and a microtapping test (five microtappings without stimulation and five microtappings after a stimulation with Ethrel) have been planted in two replications of three plants for each genotype.

The planting density is the classical one in Côte d'Ivoire (7 \* 2.8 m : 510 trees/hectare) with two checks : PB235 and GT1. The list of the genotypes is shown in the following table.

This trial is now 29 months old (cutted back in May 1985). Hereafter is a table of the observations done.

The scale of girth varies from - 27 % up to + 38 % compared with GT1.

In this trial as in the others, we notice an important part of the genotypes which is of "arrow type", without any or with a few branches.

RO A 7 99 seems to be an interesting clone, vigorous and with a nice branching, quite close to the types used up to now and so, well adapted. It was crossed on PB5/51 in 1986 and we grow its progeny, of 65 seedlings, in a high density Seedlings Evaluation Field.

The four ortet clones inside this trial, RO I 11, RO I 20, RO I 30 and RO I 66 are less vigorous than GT1.

#### \* Observation and free crossing field.

All the genotypes of the 1981 IRRDB germplasm are inside this trial with one tree per genotype, together with the other origins obtained by IRCA in 1974 10 % of the ~~area~~

male sterile clones (GT1,IRCA41,IRCA319) used as female parents in opened pollination. This trial is now 22 month old.

Hereafter is a table giving the evolution of the growth.

None of the different groups is more vigorous than GT1. The germplasm issued from seeds looks more vigorous than the ortet germplasm.

Among the 82 bigger trees of the trial, we find 36 amazonian origins: RO I 30 is an ortet one, 2 are issued from the IRCA prospection of 1974, 11 come from Acre, 2 from Mato-Grosso, 22 from Rondonia. We find, in the bottom of the list, RO A 7 99 which is also very nice in this trial.

\* Hand pollination.

The controlled pollinations of the 1987 campaign gave 1305 legitimate seedlings of the type W \* A81 (919 in 1986), with 20 progenies of at least 30 full-sib seedlings (only four in 1986).

Hereafter is the list of the crosses done in 1987.

-----





BM.OA.33

TRIAL WITH 64 AMAZONIAN GENOTYPES ROUGHLY SELECTED IN THE SOURCE BUSH NURSERY IN 1984 (2 x 3 trees per genotype).

In september 1987, the trial is 20 month old.

The girth has been measured and the increase of girth calculated from sept.1986 up to sept.1987 .

Here is a ranking according to the girth.

CHECKS:	GT1	PB235
Average girth (mm):	179	246
Increase of girth (mm):	77	125

Genotype	INDEX		TIME OF FALL OF THE FIRST DROP(seconds)	MORPHOLOGY
	G 87 /GT1	I 86-87 /GT1		
BOA / 7 / 99	1.38	1.68	45	NICE BRANCHING
ROC / 9 / 33	1.35	1.56	10	HEAVY BRANCHING
ACP / 5 / 10	1.21	1.10	25	NICE, A FEW BRANCHES
ACP / 5 / 36	1.20	1.25	30	ARROW TYPE, HEAVY BRANCHING
ACP / 5 / 76	1.15	1.09	10	NICE, ARROW TYPE, A FEW HEAVY BRANCHES
ROCM / 10 / 112	1.15	1.33	20	HEAVY BRANCHING
ACB / 19 / 4	1.14	1.29	5	NICE BRANCHING, LOW DEC
ROC / 9 / 57	1.13	1.13	10	GOOD BRANCHING, A FEW LD
MTIT / 15 / 16	1.13	1.12	35	HEAVY BRANCHING
ROA / 7 / 66	1.12	1.13	5	NICE, NOT MANY BRANCHES, LARGE LEAVES
ACT / 1 / 24	1.11	1.03	10	NICE, FEW OR NO BRANCHES, LD
ROJP / 3 / 13	1.11	1.41	15	NICE BRANCHING
ACP / 5 / 35	1.09	1.02	25	NICE, FEW BRANCHES, NOT NICE
ACS / 11 / 28	1.09	1.01	15	NICE, A FEW THIN BRANCHES PLAGIOTROPES AT THE TOP OF THE TREE
ACS / 8 / 111	1.06	1.13	15	NICE BRANCHING, DARK GREEN
ACS / 11 / 30	1.06	1.77	30	HEAVY BRANCHING
ACS / 10 / 18	1.05	1.11	20	NICE BRANCHING
ROPB / 2 / 1	1.02	1.06	20	POOR BRANCHING, LD
MTVBA / 25 / 3	1.02	1.06	100	NICE, NOT MANY BRANCHES
ACX / 20 / 7	1.02	0.97	10	NICE WITHOUT BRANCH
ACS / 12 / 56	1.02	1.15	15	ARROW, VERY NICE
HTC / 4 / 29	1.01	0.96	15	VARIABLE BRANCHING
ACB / 19 / 22	1.01	1.07	10	ARROW TYPE, A FEW BRANCHES
ROOP / 4 / 23	1.01	0.98	5	HEAVY BRANCHING, NOT VERY ABUNDANT
HTC / 1 / 4	1.01	1.05	15	NICE BRANCHING, DARK GREEN
ROCM / 10 / 2	1.00	1.04	15	NOT VERY GOOD BRANCHING
ROC / 8 / 36	0.99	1.01	100	ARROW
MTIT / 15 / 28	0.99	0.97	100	VARIABLE BRANCHING
ACT / 4 / 15	0.99	1.02	50	VARIABLE BRANCHING
ACB / 15 / 37	0.99	1.02	15	VARIABLE BRANCHING
ROCM / 10 / 24	0.99	0.84	15	BENTING, A FEW BRANCHES
ROJP / 3 / 17	0.99	1.00	20	NOT VERY NICE BRANCHING
MTIT / 13 / 11	0.99	0.84	45	NICE BRANCHING
ACS / 10 / 2	0.99	0.98	8	ARROW
ROPB / 2 / 8	0.98	0.99	90	

Genotype	INDEX	INDEX	TIME OF FALL OF THE FIRST DROP(seconds)	MORPHOLOGY
	G 87 /GT1	I 86-87 /GT1		
ROOP / 4 / 19	0.98	0.93	25	HIGH, FEW BRANCHES, LD
RO I 30	0.97	1.14	15	LOW TREE, NICE BRANCHING
ROA / 7 / 9	0.96	1.19	10	ARROW
ACB / 19 / 68	0.95	0.97	20	VARIABLE BRANCHING
ACB / 17 / 12	0.95	0.92	25	HIGH, NICE BRANCHING, LD
MTA / 21 / 10	0.95	1.08	5	POOR BRANCHING, LD
ACP / 7 / 8	0.95	0.82	100	BAD BRANCHING
ROJ / 5 / 14	0.94	0.84	15	NICE BRANCHING
ROJP / 3 / 57	0.94	1.06	15	LOW TREE, NICE BRANCHING, LD
MTIT / 18 / 2	0.94	0.99	20	ARROW TYPE BUT GOOD BRANCHING, LARGE LEAVES
MTIT / 15 / 3	0.93	1.02	10	NOT MANY BRANCHES
ROPB / 2 / 25	0.92	0.88	20	HEAVY BRANCHING, NOT MUCH ABUNDANT
ROJP / 3 / 5	0.92	0.98	15	GOOD BRANCHING, LD
ACB / 19 / 14	0.91	0.97	15	LOW TREE, NICE BRANCHING, LD
ROPB / 2 / 13	0.91	0.77	45	VARIABLE BRANCHING, NOT NICE
ROPB / 2 / 13	0.90	0.75	20	LOW TREE, LD, A FEW BRANCHES, VARIABLE BRANCHING
ACS / 8 / 5	0.90	0.92	40	HIGH, NOT MANY BRANCHES
MTC / 5 / 4	0.89	0.97	35	POOR BRANCHING, LD
ACB / 19 / 92	0.88	0.75	5	LD, ARROW
RO I 21	0.87	0.84	15	LOW TREE, NICE BRANCHING, LD, YELLOW LATEX
MTC / 2 / 42	0.87	0.64	100	HIGH, FEW BRANCHES
RO I 66	0.84	0.88	5	LOW TREE, NOT VERY NICE BRANCHING, LD
ACP / 6A / 28	0.84	0.95	45	GOOD BRANCHING
ROSP / 3 / 14	0.83	0.78	70	ARROW, LD
MTIT / 16 / 29	0.78	0.70	50	LOW TREE, NICE BRANCHING, LD
MTIC / 13 / 7	0.77	0.66	60	
MTIT / 18 / 3	0.77	0.69	5	NICE BRANCHING, LD
MTIC / 17 / 9	0.74	0.64	30	NICE BRANCHING, LOW TREE, LD
RO I 20	0.73	0.71	15	LOW TREE WITH POOR VIGOR, LD, NICE BRANCHING

EM. OA. 38 : EVALUATION FIELD OF THE GENPLANT. (1 TREE PER GENOTYPE)  
 EVOLUTION OF THE GROWTH BETWEEN SEPT.86 AND AUG.87 .  
 MEASURES OF GIRTH (mm).

LOCATION OF PROSPECTION OR GENOTYPE	NUMBER OF GEN	GIRTH 86	GIRTH INCREASE 87 OF GIRTH	RANGING ACCORDING TO THE GIRTH IN AUG.1987 .			
				LOC. GEN	NUM	GIRTH	
AC 1	44	186	159	53	AC 65	2	215
AC 2	12	110	158	48	BO 1	2	197
AC 3	12	189	169	58	HDP 350	2	194
AC 4	46	97	159	50	HDP 214	2	191
AC 5	83	182	147	47	BO 2	2	189
AC 6A	63	92	148	45	AC 68	2	188
AC 6B	21	105	161	50	BO 38	2	183
AC 7	45	102	146	47	BO 42	2	183
AC 8	126	105	155	51	P 122	2	179
AC 9	13	117	156	56	IRCA 319	67	178
AC 10	57	111	163	52	AC 55	2	174
AC 11	83	114	163	50	HDP 180	2	173
AC 12	106	189	164	49	AC 63	2	173
AC 13	14	117	169	47	AC 74	2	170
AC 15	46	101	151	47	AC 13	14	169
AC 16	1	107	141	57	AC 3	12	169
AC 17	12	94	160	55	HT 5	25	169
AC 18	11	104	166	51	HDP 114	2	168
AC 19	89	118	158	52	BO 7	120	167
AC 20	34	112	164	54	BO 8	63	166
AC 21	18	111	160	49	AC 100	2	166
					BO 3	77	166
HT 1	10	102	163	45	AC 18	11	166
HT 2	30	106	161	39	BO 5	21	165
HT 3	5	97	145	39	GT1	130	165
HT 4	43	94	160	50	BO 9	81	164
HT 5	25	101	169	45	BO 61	2	164
HT 6	29	106	145	38	IRCA 41	80	164
HT 7	6	99	137	44	AC 20	34	164
HT 8	5	92	145	38	AC 12	106	164
HT 9	8	98	139	53	AC 11	83	163
HT 10	14	105	149	47	AC 18	57	163
HT 11	5	101	159	45	AC 53	3	163
HT 12	33	110	150	45	HT 1	23	163
HT 13	25	110	150	44	HDP 315	2	163
HT 14	29	100	150	45	AC 6B	21	161
HT 15	38	100	151	42	HT 2	50	161
HT 16	58	101	158	41	BO 4	49	161
HT 17	25	107	142	47	HDP 15	2	161
HT 18	26	100	148	44	AC 21	18	160
HT 19	4	97	155	46	HT 4	43	160
HT 20	1	148	136	57	HDP 232	2	160
T 21	14	87	154	36	BO 55	2	160
T 22	1	94	158	36	AC 17	12	160
T 23	3	79	140	36	AC 62	2	160
T VB 25A	11	108	152	56	AC 1	44	159

LOCATION OF PROSPECTION OR GENOTYPE	NUMBER OF GEN	GIRTH 86	GIRTH INCREASE 87 OF GIRTH	RANGING ACCORDING TO THE GIRTH IN AUG. 1987 .			
				LOC. GEN	NUM	GIRTH	
RO 1	30	100	145	54	AC 4	46	159
RO 2	69	111	140	51	NT 11	5	159
RO 3	77	110	166	51	AC 19	99	158
RO 4	49	102	161	55	NT 16	68	158
RO 5	21	115	165	55	NT 22	1	158
RO 6	20	97	144	44	AC 2	12	158
RO 7	120	115	167	53	AC 57	2	157
RO 8	63	110	166	57	BO 10	149	156
RO 9	81	110	164	55	AC 9	13	156
RO 10	149	104	156	51	BO 46	2	156
RO 11	109	91	130	45	NT 19	4	155
RO 12	34	94	145	49	AC 8	126	155
AC I	20	90	130	45	HDP 297	2	155
NT I	21	93	136	43	AC 72	2	155
RO I	74	94	138	43	NT 21	24	154
AC 53	3	89	163	51	AC 81	2	154
AC 54	2	89	148	49	NT V25A	11	152
AC 55	2	112	174	61	NT 15	38	151
AC 56	2	94	138	43	AC 15	46	151
AC 57	2	112	157	45	NT 12	33	150
AC 58	2	105	150	45	NT 13	25	150
AC 60	2	91	144	53	AC 58	2	150
AC 61	2	102	145	43	NT 14	29	150
AC 62	2	104	160	56	NT 10	14	149
AC 63	2	112	173	61	HDP 38	2	149
AC 65	2	141	215	73	BO 58	2	149
AC 66	2	94	138	44	AC 6A	63	148
AC 67	2	91	132	41	AC 54	2	148
AC 68	2	127	188	61	BO 59	2	148
AC 70	2	63	98	35	NT 18	26	148
AC 71	2	94	138	43	BO 54	2	148
AC 72	2	112	155	43	AC 5	83	147
AC 74	2	107	170	63	PPB 5	2	147
AC 78	2	74	114	40	HDP 138	2	146
AC 80	2	75	123	48	AC 7	45	146
AC 81	2	126	154	28	BO 60	2	146
AC 100	2	91	166	75	BO 12	34	145
RO 1	2	108	197	88	AC 61	2	145
RO 2	2	124	189	64	NT 3	5	145
RO 7	2	74	117	43	NT 8	5	145
RO 15	2	85	129	44	NT 6	29	145
RO 38	2	123	183	64	BO 1	30	145
RO 41	2	85	115	30	AC 60	2	144
					BO 6	28	144
					HDP 39	2	143
					NT 17	25	142
					BO 53	2	142
					HDP 72	2	141
					BO 45	2	141

LOCATION OF PROSPECTION OR GENOTYPE	NUMBER OF GEN	GIRTH 86	GIRTH 87	INCREASE OF GIRTH	RANGING ACCORDING TO THE GIRTH IN AUG. 1907 .		
					LOC. GEN	NUM	GIRTH
RO 42	2	115	103	60	AC 16	2	141
RO 45	2	71	141	62	HT 23	8	140
RO 46	2	110	156	46	BO 2	69	140
RO 50	2	86	115	29	BO 51	2	140
RO 51	2	96	140	44	HT 9	8	139
RO 52	2	68	123	55	AC 66	2	138
RO 53	2	85	142	57	RO 11	109	138
RO 54	2	93	148	55	BO I	74	138
RO 55	2	113	160	47	NDP 158	2	138
RO 56	2	83	126	43	AC 71	2	138
RO 58	2	94	149	54	AC 56	2	138
RO 59	2	104	148	44	HT 7	6	137
RO 60	2	102	146	43	HT I	21	136
RO 61	2	112	164	52	HT 20	1	136
					AC 67	2	132
NDP 6	2	91	113	21	NDP 372	2	131
NDP 15	2	121	161	40	AC I	28	130
NDP 38	2	110	149	39	BO 35	2	129
NDP 39	2	108	143	34	BO 56	2	126
NDP 72	2	97	141	44	NDP 362	2	126
NDP 114	2	104	168	64	AC 88	2	123
NDP 138	2	88	146	58	BO 52	2	123
NDP 158	2	105	138	32	BO 7	2	117
NDP 159	2	82	113	31	BO 58	2	115
NDP 188	2	132	173	41	BO 41	2	115
NDP 214	2	126	191	65	AC 78	2	114
NDP 232	2	104	160	56	NDP 159	2	113
NDP 296	2	69	105	36	NDP 6	2	113
NDP 297	2	102	155	52	NDP 296	2	105
NDP 315	2	97	163	65	P 45.4	2	100
NDP 350	2	132	194	62	AC 70	2	98
NDP 362	2	79	126	47	P 9	2	95
NDP 372	2	101	131	38			
P 9	2	74	95	21			
P 122	2	127	179	52			
PFB 5	2	99	147	48			
P 45.42	2	44	100	56			
STL	138	115	165	65			
IRCA 41	80	122	164	66			
IRCA 319	67	124	178	74			

EVALUATION FIELD OF THE GERMPLEASE (BR.0A.30).  
 AVERAGE GIRTH (20 MONTHS):

	NUMBER OF GENOTYPES	AVERAGE GIRTH
<b>GERMPLEASE ISSUED FROM SEEDS:</b>		
ACRE :	947	157
RONDONIA :	822	156
MATO-GROSSO :	506	154
<b>ORIGEN GERMPLEASE:</b>		
ACRE (1981) :	20	130
RONDONIA (1981) :	74	138
MATO-GROSSO (1981):	21	136
HDF :	18	148
ACRE (IRCA 1974):	22	152
RONDONIA (IRCA 1974)	20	148
<b>CHECKS:</b>		
ST1:	138	165
IRCA41:	80	164
IRCA319:	87	178

DM.OA.38: LIST OF THE 82 BIGGEST TREES (CIRCLES INCLUDED, 20 MONTHS)

	GRUPLASH	GIRTH	CIRCLES	GIRTH
RO	09 33	247	IRCA319	250
RO	07 83	231	GT1	245
RO	08 13	231	IRCA319	244
AC	65	231	IRCA319	240
MT	15 31	225	IRCA319	236
AC	19 4	224	IRCA 41	235
RO	07 12	221	IRCA319	235
RO	1 38	221	IRCA 41	234
RO	03 67	220	IRCA319	233
AC	20 17	220	IRCA 41	232
RO	09 35	220	IRCA319	232
RC	07 75	218	IRCA319	230
RO	10 5	217	GT1	230
RO	08 4	217	IRCA319	230
RO	10 139	216	IRCA 41	230
AC	19 21	216	IRCA 41	230
AC	15 26	215	IRCA319	230
RO	08 19	215	IRCA 41	227
RO	10 144	215	IRCA 41	227
RO	10 2	215	IRCA319	226
RO	09 79	215	IRCA319	226
RC	08 14	215	IRCA 41	225
RO	04 11	215	IRCA319	225
AC	19 56	215	GT1	225
RO	1	214	IRCA319	225
AC	19 83	214	IRCA319	223
AC	01 24	212	GT1	223
AC	20 27	212	IRCA 41	223
AC	20 18	212	GT1	222
AC	19 64	212	IRCA319	222
RC	08 34	211	GT1	222
RO	07 25	211	IRCA319	221
MT	18 20	211	IRCA319	220
AC	08 111	211	IRCA319	220
RO	07 99	210	IRCA 41	220
RO	08 9	210	IRCA319	220
			IRCA 41	220
			IRCA319	219
			IRCA 41	216
			IRCA319	215
			GT1	214
			GT1	212
			GT1	211
			IRCA319	211
			GT1	211
			IRCA319	211



IN.OA.39: GENE POOL GARDEN.  
EVOLUTION OF THE GROWTH OF THE MOTHER-TREES.

GENOTYPE		GIRTH		DBH		RANGING ACCORDING TO				
		Aug. 87 (mm)	86-87 (mm)			OF GEN	THE GIRTH:			
ACT	1	229	68	10	:	ACS	9	254	106	1
ACT	2	171	40	6	:	ACT	1	229	68	10
ACT	3	229	61	4	:	ACT	3	229	61	4
ACT	4	194	47	14	:	HTC	6	226	54	13
ACP	5	200	50	39	:	HTC	5	225	60	7
ACP A	6	182	48	16	:	HTIT	13	222	45	8
ACP B	6	181	47	10	:	ROCH	12	220	54	6
ACP	7	180	54	13	:	ACB	19	219	61	32
ACS	8	212	59	11	:	BOC	8	217	71	8
ACS	9	254	106	1	:	HTC	1	217	50	4
ACS	10	183	45	13	:	ROPB	2	214	57	20
ACS	11	203	53	28	:	HTIT	16	213	48	26
ACS	12	193	51	38	:	ACS	8	212	59	11
ACS	13	194	47	7	:	HTC	8	210	29	1
ACB	15	178	43	16	:	HTC	2	209	61	7
ACB	16	197	58	2	:	HTIT	15	209	44	17
ACB	17	180	47	1	:	ROCH	10	208	56	29
ACB	18	199	50	10	:	HTC	9	207	42	4
ACB	19	219	61	32	:	HTC	10	207	53	2
ACX	20	203	49	14	:	HTC	4	206	43	11
ACX	21	203	54	8	:	ACX	20	203	49	14
HTC	1	217	50	4	:	ACX	21	203	54	8
HTC	2	209	61	7	:	ACS	11	203	53	28
HTC	3	137	48	3	:	ACP	5	200	50	39
HTC	4	206	43	11	:	ACB	18	199	50	10
HTC	5	235	60	7	:	ACB	16	197	58	2
HTC	6	226	54	13	:	ACS	13	194	47	7
HTC	7	168	21	1	:	ACT	4	194	47	14
HTC	8	210	29	1	:	ACS	12	193	51	38
HTC	9	207	42	4	:	HTIT	12	192	43	10
HTC	10	207	53	2	:	ROCH	11	191	46	18
HTIT	12	192	43	10	:	ROPB	4	189	42	14
HTIT	13	222	45	8	:	BOJ	6	186	44	12
HTIT	14	183	37	9	:	ROPB	1	186	47	8
HTIT	15	209	44	17	:	ACS	10	183	45	13
HTIT	16	213	48	26	:	HTIT	14	183	37	9
HTIT	17	181	45	10	:	ACP A	6	182	48	16
HTIT	18	168	36	4	:	ACP B	6	181	47	19
HTVB A	25	60	60	1	:	HTIT	17	181	45	10
ROPB	1	186	47	8	:	ACP	7	180	54	13
ROPB	2	214	57	20	:	ACB	17	180	47	1
ROJP	3	158	43	14	:	ACB	15	178	43	16
ROPB	4	189	42	14	:	BOA	7	172	51	13
BOJ	5	154	48	6	:	ACT	2	171	40	6
BOJ	6	186	44	12	:	HTC	7	168	21	1
BOA	7	172	51	13	:	HTIT	18	168	36	4
BOC	8	217	71	8	:	BOC	9	166	49	11
BOC	9	166	49	11	:	BOJP	3	158	43	14
ROCH	10	268	56	29	:	BOJ	5	154	48	6

GENOTYPE	GIRTH INCR		SUM OF GIR	RANGING ACCORDING TO THE GIRTH:
	aug. 87 (mm)	86-87 (mm)		
ROCH 11	191	46	18	HTC 3 137 48 3
ROCH 12	220	54	6	HTVD 25 60 60 1

	NUMBER OF GENOTYPES	AVERAGE GIRTH	AVERAGE INCREASE
OVERALL :	590	197	50
ACRE :	293	198	52
MATO-GROSSO:	138	204	47
RODONIA :	159	191	51

LIST OF THE M \* A81 CONTROLLED CROSSES MADE IN 1967.

FEMALE	MALE		NUMBER OF SEEDS GERMINATED		
PB260	AC	B	17	12	40
PB260	AC	B	18	6	30
PB260	AC	S	8	5	14
PB260	AC	S	8	122	18
PB260	AC	S	12	86	20
PB260	AC	S	12	102	36
PB260	MT	C	1	4	36
PB260	MT	C	1	9	42
PB260	MT	C	4	1	50
PB260	MT	C	4	2	69
PB260	MT	I	37	A	123
PB260	MT	IT	13	11	50
PB260	MT	IT	18	22	15
PB260	RO	CM	10	3	27
PB260	RO	CM	10	36	47
PB260	RO	CM	10	85	29
PB260	RO	CM	10	112	25
PB260	RO	CM	12	2	26
PB260	RO	I	81		16
PB260	RO	I	110		91
PB260	RO	JP	3	4	43
PB260	RO	JP	3	41	17
PB260	RC	OP	4	21	8
PB235	AC	B	18	6	29
PB235	AC	S	12	78	52
PB235	MT	C	1	4	37
PB235	MT	I	45	A	45
PB235	RO	I	11		44
PB235	RO	I	109		56
PB235	RC	JP	3	1	49
PB235	RO	PB	2	54	20
PB5/51	RC	I	105		41
PB5/51	RO	OP	4	13	52
TOTAL					1305

