

MISSION EN COTE D'IVOIRE .

M.-P. CARRON

(du 17 au 29 novembre 1989)

Les objectifs de cette mission étaient centrés sur le suivi scientifique du programme de culture *in vitro* en général et d'acclimatation des microboutures en particulier :

- Bilan des expériences réalisées depuis mai 1989, discussion des résultats et modifications en conséquence du procédé d'acclimatation
- Etude et planification des expériences à mettre en place au cours du premier semestre de l'année 1990
- Prévision et planification des expéditions de matériel végétal Montpellier-Bimbresso et Bimbresso-Montpellier
- Examen du budget - prévision des dépenses en 1990

1. BILAN DU SEMESTRE ECOULE

1.1. Sevrage-forçage

Ce semestre a constitué une période de transition entre la confirmation d'une méthode d'acclimatation efficace pour des vitroplants issus de microbouturage de cultures primaires et la préparation de l'évolution nécessaire de la méthodologie vers un système d'acclimatation de vitroplants issus de cultures indéfinies (micropropagation), compatible avec une production semi-industrielle.

1.1.1. Résultats confirmés

* Matériel végétal

Substrat d'enracinement et d'expédition - Les résultats quantitatifs et qualitatifs sont très en faveur du sevrage avant développement des racines, et en défaveur de l'enracinement sur gélose (exp. E57 - résultats confirmés par TM24 (enracinement sur gélose et expédition à racines nues) et par TM28, R12-4 et R13-2)

* Substrat

Confirmation de la supériorité d'un mélange Tourbe blonde (80 %) Sable (20 %) par rapport à une douzaine de mélanges testés faisant intervenir la Tourbe, la Perlite, le Sable et la Terre de pépinière (exp. TM10 bis, TM12, TM15, TM28)

Cependant, on manque encore d'informations indispensables sur les caractéristiques physiques et chimiques de ces différents mélanges. Les résultats des premières analyses demandées au laboratoire d'analyse des sols du CIRAD Montpellier sont incomplets et rendus quelque peu suspects par deux erreurs successives dans leur transmission.

* Nutrition minérale

Il est préférable de ne pas apporter d'engrais pendant les 4 premières semaines de sevrage, c'est-à-dire jusqu'à la reprise de croissance de la partie aérienne (exp. TM13). Ensuite, en forçage, il faut soit incorporer un engrais retard dans le substrat, soit utiliser des doses initialement faibles, puis croissantes, de Plant Prod (TM22 , TM23).

* Eclairage

Il convient de ne pas trop abaisser le niveau d'éclairage pendant la phase de sevrage. L'éclairage maximum testé (65 %, 1300-1500 $\mu\text{Mole}/\text{m}^2/\text{S}$ à midi) a donné les meilleurs résultats vis à vis notamment de la précocité de l'enracinement et de la hauteur des plantules en fin de sevrage (TM27 bis). La limite supérieure n'est donc peut-être pas encore atteinte dans cet essai.

L'augmentation du niveau d'éclairage peut cependant avoir des effets indirects négatifs s'il s'accompagne d'une élévation de la température supérieure à 35°C ou/et d'un abaissement de l'hygrométrie en deçà de 85 % dans les mini-serres. Ces problèmes peuvent sans doute être résolus par une bonne maîtrise du régime de brumisation.

* Mode de confinement

De meilleurs taux d'enracinement et de reprise de croissance sont obtenus sous tunnel de toile non tissée (type P30) par rapport aux serres châssis en film plastique. Ces résultats sont sans doute à relier avec une élévation moindre de la température, un niveau d'éclairage plus important et un certain renouvellement de l'atmosphère (exp. TM16 et TM25).

1.2. Pépinière et transferts en champs

1.2.1. Nutrition minérale

* BM-OM6 (expérience en cours) : essai sur la quantité totale des apports au cours des 3 premières années

Le témoin correspond au standard recommandé dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Les 3 traitements correspondent à des apports réduits de moitié ou multipliés par 2 et par 3.

3 mois après le planting, le meilleur taux de survie et la meilleure croissance est obtenue sur le traitement réduit de moitié.

- * BM-OM7 (expérience en cours) : fractionnement des apports d'azote (Urée) pour une même quantité annuelle

Le témoin correspond à 2 apports (août et décembre). Les 3 traitements reçoivent respectivement 4, 6 et 12 apports par an.

1.2.2. Date de planting

- * BM-OM3 (expérience en cours) : 12 traitements correspondant à 1 planting chaque mois de l'année

1.2.3. Apports en eau en pépinière et date de planting (expérience en cours)

Le témoin correspond aux irrigations recommandées en pépinière classique. 2 traitements mettent en jeu une réduction plus ou moins précoce des apports en eau pour endurcir les plants.

3 répétitions sont prévues au cours de l'année :

- * BM-OM 4A : planting en octobre 1989 - Chaque traitement fait l'objet de 2 sous-traitements avec ou sans paillage plastique noir.
- * BM-OM 4B : planting prévu en mars 1990 - Chaque traitement fait l'objet de 2 sous-traitements avec ou sans paillage plastique noir.
- * BM-OM 4C : planting prévu en juin 1990 - Pas de paillage plastique

1.2.4. Essais multilocaux

- * BM-OM5/GO-OM1 : planting en juin, simultanément sur les sites du GO et de Bimbresso

Après une bonne reprise de croissance, le traitement GO a subi une brusque nécrose de 50 % des plants au cours du mois d'août : un coup de chaleur/sécheresse est invoqué. L'expérience est arrêtée.

1.2.5. Etude de développement en champ

- * BM-OM1 (expérience en cours) : une étude très intéressante a été faite au mois de juin sur le développement aérien des vitroplants après 1 an de croissance en champ, en fonction de leurs origines diverses et de leur âge au planting. Environ 200 plants (20 %) ont été arrachés pour réaliser une étude similaire sur le développement racinaire. Les résultats sont en cours d'analyse.

* BM-OM2 : cette expérience constitue une première mondiale de comparaison en champ sur 4 ha de géotypes *Hevea* greffés et multipliés par culture *in vitro*.

Le taux de mortalité, après planting de juin, est faible (3,7 %) et identique pour les greffés et les microboutures.

4 mois après ce premier planting, les croissances des 2 catégories de plants sont identiques.

1.2.6. Un jardin à bois juvénile a été mis en place avec les clones suivants :

- | | |
|------------|------------|
| - IRCA 109 | - PR 261 |
| - IRCA 130 | - PB 255 |
| - IRCA 111 | - PB 260 |
| - IR 42 | - RRIC 110 |
| - GT1 | - RRIC 121 |

Ce matériel végétal sera mené en touffe avec un recepage prévu tous les 6 mois.

Ultérieurement, l'étude de paramètres de juvénilité (cf Thèse de Valérie Haffner) et de réactivité (tests *in vitro*) permettra de vérifier si l'on conserve, voire, améliore, la juvénilité du matériel, et conduira éventuellement à modifier la méthode de gestion.

2. EVOLUTION - PERSPECTIVES

2.1. Matériel végétal

Depuis juin 1989, les vitroplants sont produits directement à partir d'une séquence de "multiplication indéfinie" ce qui a pour conséquence :

- Une réduction importante de la taille des rameaux qui, dans certains cas extrêmes, devient limitante pour la manipulation et peut-être pour la reprise de croissance par une réduction des réserves au niveau des tissus de la tige ;
- Une modification de leur état physiologique, en fonction de la nature des milieux de multiplication dont ils sont issus et de l'absence de phase intermédiaire de conditionnement *in vitro* à l'acclimatation.

Les taux d'enracinement obtenus avec ce matériel sont voisins de 70 à 75 %, ce qui est bon mais probablement améliorable. En revanche, le délai d'enracinement est augmenté (30 à 35 jours après l'induction contre 15 à 25 jours précédemment). L'architecture du système racinaire, directement initié dans un substrat Tourbe-Sable, se confirme bonne avec 1 pivot, parfois 2. Les racines secondaires sont faiblement développées mais c'est aussi le cas chez les jeunes seedlings. La reprise de croissance de la partie aérienne est trop tardive (40 à 50 jours) et inversement proportionnelle à la taille initiale du rameau. Une corrélation positive est à confirmer entre la reprise de croissance et le développement des racines secondaires.

Il est donc nécessaire d'améliorer la qualité initiale de ces vitroplants avec :

- Le contrôle de la taille des rameaux (entre 1 et 2 cm minimum),
- La mise au point d'une phase de conditionnement *in vitro* assurant un enracinement et une reprise de croissance rapides.

2.2. Conteneurs

Les expériences en champ BM-OM1 puis BM-OM2 ont montré qu'il était possible de réduire la phase d'acclimatation pépinière à 3,5 - 4 mois. Dans ces conditions, les vitroplants mesurent 10 à 15 cm de hauteur au moment du planting. Les sacs classiques de 7 litres en polyéthylène s'avèrent alors tout à fait inadaptés.

D'autres types de sacs en polyéthylène, de dimensions plus réduites, pourraient être satisfaisants ; néanmoins, cette matière ne permet pas un bon drainage du substrat et surtout provoque des déformations des systèmes racinaires.

Il est donc envisagé de tester des mottes Melfert et des sacs en toile non tissée de différentes natures. Ces sacs seront, dans un premier temps, fabriqués sur place, de façon artisanale, à partir de différents matériaux. Ils auront un volume d'environ 350 à 500 cm³. Les avantages potentiels sont multiples :

- La petite taille des sacs et la biodégradabilité du matériau facilitera grandement les opérations de planting,
- Le matériau, étant "perméable" aux racines, devrait permettre le cernage aérien des racines évitant ainsi toute déformation du système racinaire et permettant une reprise rapide et vigoureuse en champ.
- La petite taille des sacs allégera la gestion du matériel végétal en pépinière (un plateau de 60 x 40 cm contient 60 plants), diminuera de façon considérable le volume de substrat à manipuler, autorise l'utilisation de substrats complexes (mélanges Tourbe/Sable ou Tourbe/Perlite par exemple) éventuellement plus efficaces à ce niveau que la terre de plantation.

* Types de conteneur à tester :

- sac plastique 7 litres (témoin classique)
- sac plastique 1 litre
- Covertube 1 litre
- Melfert 350 cc
- sac non tissé 350-500 cc (Nordlys PE357, 4133...)

2.3. Substrats

L'utilisation d'un nouveau type de matériel végétal (rameaux de taille réduite sevrés avant développement du système racinaire) et de nouveaux conteneurs (cf ci-dessus) exige de partiellement reconsidérer les substrats utilisés, sur la base des résultats obtenus précédemment, à savoir :

- Mélange Tourbe/Sable (80/20), pour le sevrage en Fertil Pot,
- Terre de pépinière, pour le forçage-pépinière en sac polyéthylène de 7 litres.

Tourbe, Terre de plantation, Vermiculite, Perlite, Laine de roche, Polystyrène, Sable seuls ou en mélange seront testés en distinguant :

- La phase d'enracinement-sevrage (environ 3 à 4 semaines) pratiquée sur plateau de bouturage avec des alvéoles d'environ 70 cm³,
- La phase d'endurcissement-élevage (environ 3 mois) pratiquée en sac de toile non tissée de 350 à 500 cm³.

Chacun des substrats testé fera l'objet d'analyses répétées pour suivre l'évolution au cours de la culture des caractéristiques physiques (réserve en eau disponible, aération, tassement...) et chimiques (conductivité de la solution du sol, pH...).

Une étude sera également menée sur la teneur en eau des substrats, en fonction du régime d'arrosage, en relation avec le développement aérien et racinaire des plants.

2.4. Nutrition minérale

Les études sur ce thème doivent être poursuivie d'une façon prioritaire pour arriver à une préconisation adaptée :

- Au nouveau schéma d'acclimatation qui va être adopté,
- Aux substrats de culture qui seront retenus pour chacune des phases d'acclimatation.

En cas d'utilisation d'engrais retard, il conviendra d'établir une courbe de libération de l'engrais dans le sol par exemple, en mesurant l'évolution de la conductivité dans "le substrat + engrais retard" par rapport au substrat seul (en conditions normales de culture et donc d'humidification, éventuellement en absence de vitroplants) et aussi par rapport à une solution contenant de l'engrais retard mise dans des conditions climatiques identiques.

De même, dans les cas d'utilisation d'engrais par arrosage ou pulvérisation foliaire, le suivi de la conductivité de la solution du sol peut être intéressant à faire ; complété éventuellement par une analyse détaillée des ions disponibles en fin d'acclimatation.

Première approche de fertilisation en Endurcissement-Elevage : mise au point d'une fertilisation optimum sur les 2 substrats de référence :

- Tourbe 80 % + Sable 20 %) en sacs non tissés de 350 cm³
- Terre de pépinière) " " " " " " "

Puis, adaptation de la fertilisation définie aux meilleurs substrats retenus

En vue de simplifier les protocoles, tous les apports d'engrais se feront de la même manière : en arrosage, plant par plant, au bêcher (dose identique de solution fertilisante pour tous les plants).

2.4.1. Essai dose sur PLANT PROD 20-20-20

- Fertilisation hebdomadaire à partir du repotage (fin de sevrage), soit 12 apports ;
- Témoin T0 = eau
PLANT PROD à 4 doses :
 - * 0,01 g N/sac/apport x 12 = 0,12 g
 - * 0,05 g N/sac/apport x 12 = 0,6 g
 - * 0,1 g N/sac/apport x 12 = 1,2 g
 - * 0,2 g N/sac/apport x 12 = 2,4 g
- 5 traitements x 2 substrats x 40 microboutures = 400 plants

2.4.2. Essai dose sur FERTIGOFOL 313

- Fertilisation hebdomadaire (idem 2.4.1.)
- Témoin : meilleur traitement de 2.4.1.
Fertigofol à 4 doses (idem 2.4.1.)
- 5 traitements x 2 substrats x 30 microboutures = 300 plants

2.4.3. Adaptation de l'équilibre N.P.K. au stade de culture

- Fertilisation hebdomadaire à partir du repotage (fin de sevrage), soit 12 apports :
 - * 4 apports en endurcissement
 - * 6 apports en élevage
 - * 2 apports en pépinière-cernage
- Utilisation de 3 formulations différentes d'engrais :
 - * N = P = K (équilibre de nutrition, croissance active)
 - * P > N, K (enracinement, démarrage des jeunes plants)
 - * N > P, K (démarrage végétatif)
- Doses à déterminer en fonction des résultats de 2.4.1.

- 4 traitements :

	Endurcissement	Elevage - Pépinière
T0	N = P = K	N = P = K
T1	P > N, K	N = P = K
T2	P > N, K	N > P, K
T3	N > P, K	N > P, K
T4	N = P = K	N > P > K

- Traitements x 2 substrats x 40 microboutures = 400 plants

2.4.4. Dose croissante en fonction du stade de culture

- Fertilisation hebdomadaire avec engrais standard (PLANT PROD)

- 2 doses testées : - dose standard (cf 2.4.1.)) apports identiques
) chaque semaine
 - dose forte) apports croissants selon
) les stades de culture

par exemple :

	Endurcissement	Elevage	Pépinière	Total N/sac
T0	0,05g N/apport x 4	0,05g N x 6	0,05g N x 2	0,6
T1	0,01g x 4	0,06g x 6	0,10g x 2	0,6
T2	0,20g x 4	0,20g x 6	0,20g x 2	2,4
T3	0,05g x 4	0,20g x 6	0,50g x 2	2,4

- 4 traitements x 2 substrats x 40 microboutures = 320 plants

2.4.5. Date du 1er apport

- 3 traitements (en g N/sac)
 (avec engrais standard : Plant Prod 20-20-20) :

* T0 = apport dès le repotage 0,010 x 3 + 0,03 x 10

* T1 = apport 1 semaine après le repotage 0,015 x 2 + 0,03 x 10

* T2 = apport 2 semaines après le repotage 0,030 x 1 + 0,03 x 10

- 3 traitements x 2 substrats x 30 microboutures = 180 plants

2.4.6. Engrais à libération lente

- 2 engrais à libération lente : OSMOCOTE 16-8-12) à 3 doses
 TRIABON 16-8-12) " " "
 comparés à PLANT PROD 20-20-20 (0,01g N/Sac x 12 apports)

- 7 traitements x 2 substrats x 30 microboutures = 420 plants

2.5. Eclairage

L'expérience TM27 bis donne les meilleurs résultats au traitement le mieux éclairé. Il sera intéressant de tester s'il est utile d'augmenter encore le niveau d'éclairage en supprimant l'ombrage P30 dès la deuxième semaine de sevrage par exemple.

A niveau d'ombrage équivalent, on peut également essayer de remplacer l'ombrage P30 par une toile aluminisée susceptible de réduire l'échauffement (type LS13 ou LS14).

2.6. CO2

Essai de stimulation de la reprise de croissance des jeunes plants par un enrichissement en CO2 de l'atmosphère des tunnels de sevrage, endurcissement, en condition d'éclairage maximum

2.7. Hormones de rhizogénèse

Stimulation du développement des racines secondaires avec du "Transplantone" au moment du planting en sac, en début de phase d'endurcissement

2.8. Essais herbicides = entretien chimique de la ligne au planting

2.8.1. Essai d'efficacité d'herbicides à action pré-émégent

- 5 traitements : TO = entretien manuel
DIURON à 2 doses
NEBURON à 2 doses
- Blocs de Fisher : 5 traitements x 4 répétitions x 12 arbres/parcelle
= 240 plants
- Surface nécessaire : 0,5 ha --> bloc A0 ou C0 à abattre en janvier*

2.8.2. Essai d'efficacité d'herbicides à action post-émérgent

- 5 traitements : TO = entretien manuel
MSMA à 1 dose
MSMA + 2,4D à 1 dose
ARSENAL à 2 doses
- Blocs de Fisher : 5 traitements x 4 répétitions x 12 arbres/parcelle
= 240 plants
- Surface nécessaire : 0,5 ha --> bloc A0 ou C0 à abattre en janvier*

* étudier possibilité de réaliser ces expériences à forte densité (5 à 10000 plants/ha)

2.9. BM-AM1 = champ clonal de microboutures (PB 235 - IRCA 18)

- Dispositif : split-plot à 2 traitements (clones)
 - 2 sous-traitements (modes de multiplication)
 - greffage/microbouturage
 - 4 répétitions

- Dimension de l'essai :

120 plants par parcelle élémentaire x 16 = 1920 emplacements
soit = 4 ha --> bloc B0 à abattre en janvier 1990

- Microboutures : 700 PB 235*) début sevrage en février 1990
700 IRCA 18) " " " " "

* Il apparaît fort probable que la production des vitroplants de PB235 ne pourra être réalisée qu'à une date plus tardive dans l'année et, qu'au mieux, le planting ne pourra intervenir qu'au mois de septembre pour ce clone.

Il est sans doute nécessaire, en conséquence, de revoir le dispositif et de scinder l'expérience en deux :

BM-AM1 pour IRCA18 et BM-AM2 pour PB235

2.10. Tests clonaux

Etude système racinaire PB 235) microboutures
IRCA 18) "

-> 1 ha à récupérer sur F4 S.O. (BM-OM1)

Il est probablement possible de réaliser ces tests (2 ans maximum) avec une densité de 2500 arbres/ha = écartement 2 m x 2 m

ORIENTATION VERS UN NOUVEAU DISPOSITIF D'ACCLIMATATION

1. SEVRAGE

A leur réception, les rameaux "induits en enracinement" sont transférés dans des barquettes de bouturage (microalvéoles de 2,4 x 2,4 x 4 cm environ) emplies d'un mélange Tourbe/Sable (80/20) ou autre substrat.

Les plants sont disposés sous tunnel P30, sous brumisation quasi-permanente entre 9 et 16 heures. Un ombrage supplémentaire (P30 ou toile aluminisée) est mis en place pendant tout ou partie de cette phase.

Cette première phase s'arrête dès l'émergence des racines, c'est-à-dire, 2 à 4 semaines environ après la sortie de tubes.

2. ENDURCISSEMENT

Les rameaux enracinés sont repiqués en mottes Melfert ou sac de toile non tissée (nature de la toile à déterminer) emplies d'un mélange Tourbe/Sable (80/20) ou autre substrat à déterminer et disposés dans des caissettes Stamp à 60 emplacements (60 x 40 cm). Les caissettes sont placées sous un tunnel P30 humidifié aux heures chaudes par une brumisation intermittente. Pas d'ombrage supplémentaire.

Progressivement, les bords du tunnel P30 sont relevés pour durcissement des plants ; simultanément les fréquences de brumisation sont diminuées.

Cette phase pourrait durer de 2 à 4 semaines selon la vitesse de reprise de croissance des plants. Une fertilisation progressive pourrait débiter au cours de cette phase, selon des modalités à déterminer.

3. ELEVAGE

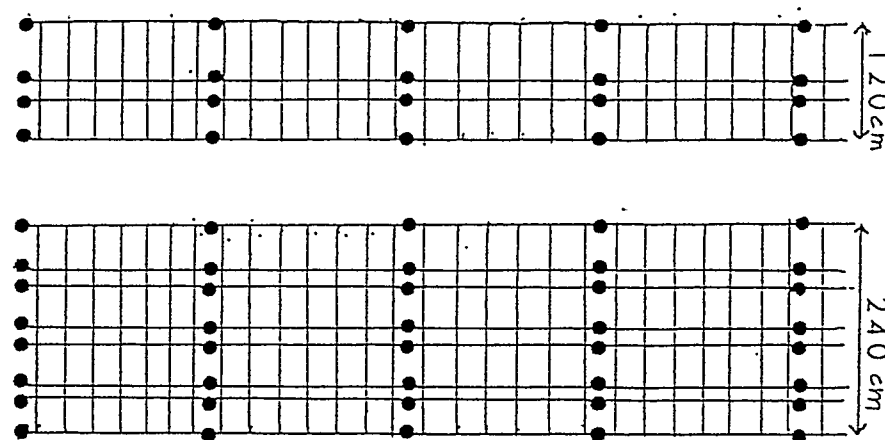
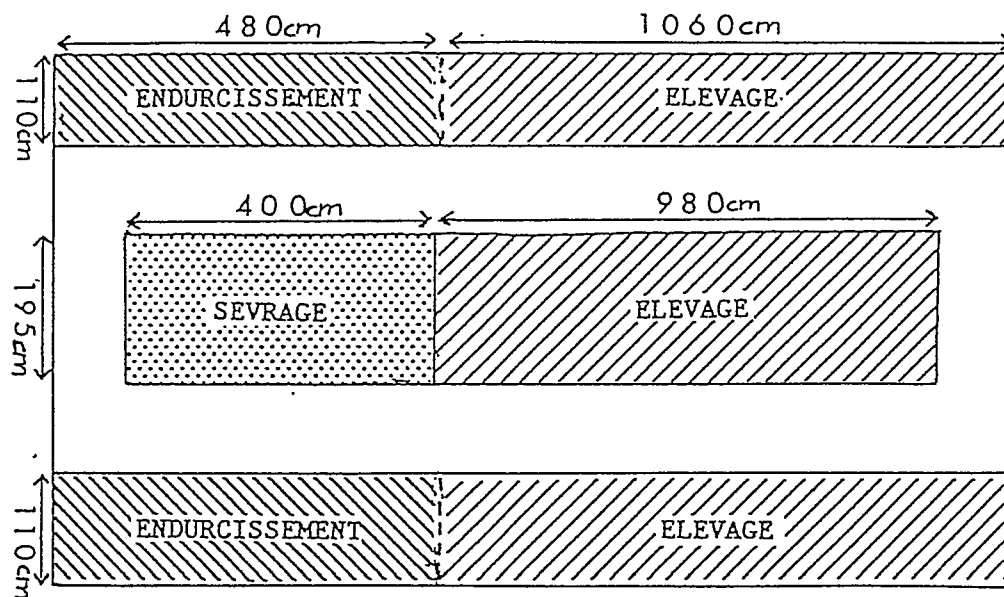
Les vitroplants en caissettes Stamp sont placés en plein ciel. Une brumisation "à la demande" permet de maintenir une bonne humidité des mottes et d'éviter des coups de chaleur au niveau du feuillage. La fertilisation doit être adaptée pour stimuler le développement du système racinaire et du système aérien. Cette phase peut durer de 6 à 8 semaines.

4. CERNAGE

Les caissettes Stamp sont placées sur des pilotis et les plants sont "distancés" à 1 loge sur 2 dans les caissettes pour permettre un cernage aérien complet du système racinaire. Un dispositif d'arrosage permet de maintenir l'humidité des mottes. Un bon cernage est obtenu lorsqu'on a formation de "boutons" racinaires renflés et robustes à la surface du non tissé.

Avant planting, les mottes doivent être arrosées très abondamment.

FIGURE 1 : NOUVEAU DISPOSITIF D'ACCLIMATATION



Pépinière de cernage aérien

Serre Tunnel "découverte"

- Sevrage : $4 \times 1,95 = 7,8 \text{ m}^2$ - 6 tunnels P30 contenant 800 vitroplants chacun = 4800 vitroplants
brumisation - ombrage escamotable - vitroplants en barquettes de bouturage
- Endurcissement : $4,6 \times 1,10 \times 2 = 10,4 \text{ m}^2$ - 2 tunnels P30 contenant chacun 1200 vitroplants = 2400 vitroplants
brumisation intermittente - vitroplants en sacs non tissés de 350 cm^3
- Elevage : $38,7 \text{ m}^2$ - 7920 vitroplants en sacs non tissés de 350 cm^3 - Pas d'ombrage -
brumisation intermittente
- Cernage : 26 m^2 de "pilotis" à 80 cm du sol pour cernage aérien - 3000 vitroplants "distancés" en
caissettes stamp - Pas d'ombrage - Arrosage à la demande
- Surface totale de la cellule d'acclimatation (+ allées) : 150 m^2 environ pour une capacité d'accueil
d'environ 12 à 15000 plants (20 ha de plantations)

CALENDRIER PREVISIONNEL D'EXPERIMENTATION - SEVRAGE + FORCAGE

DECEMBRE 1989

- Analyses des expériences en cours : TM27bis, TM29, R13.4, P107
- Bilan de l'année écoulée
- Rédaction d'un nouveau protocole standard
- Substrat au cours du sevrage (TM30)

JANVIER 1990

- Lumière
- Montage de la manip CO2, premiers essais préliminaires
- Essai-doses de transplantone

FEVRIER

- Modifications de la structure (système de brumisation) de la serre et de la pépinière (cernage aérien)
- Sevrage des vitroplants du clone IRCA 18
- Manip. conteneurs en forçage en vue d'un planting en juin

MARS

- Première expérience CO2
- Contrôle de l'hygrométrie et de l'humidité des substrats pendant le sevrage

AVRIL

- Substrat (avec fertilisation préconisée par A. Leconte) en forçage : expérience + analyses des mélanges

MAI

- Substrat en forçage (suite)
- Deuxième expérience CO2

JUIN

- Sevrage des vitroplants du clone PB 235 (700)

JUILLET

- Bilan du semestre écoulé
- Rédaction d'un nouveau protocole standard
- Perspectives

TABLEAU N°1

RECEPTIONS MICROBOUTURES
MATERIEL DEMANDE

DATES	SEVRAGE - FORCAGE	PEPINIERE - CHAMPS
	C. DRENOU	A. LECONTE
19/12/89	150 -> manip "transplantone" en janv. 100 -> OM3/T4	400 -> Fertilisation 1 Total : 650
09/01/90	150 -> lumière en sevrage 100 -> OM3/T5	300 -> Fertilisation 2 550
30/01/90	400 -> manip conteneurs (forçage) 150 -> OM4C	600 -> Essais herbicides 1150
20/02/90	700 IRCA 18 -> AM1 100 -> OM3/T6	1500
13/03/90	150 -> manip CO2 200 -> substrat en forçage 100 -> OM3/T7	400 -> Fertilisation 3 850
03/04/90	200 -> substrat en forçage	500 -> Fertilisation 4 + 5 700
24/04/90	100 -> OM3/T8	420 -> Fertilisation 6 520
15/05/90	150 -> manip CO2 100 -> OM3/T9	250
Juin	700 PB 235 -> BM-AM2	700
Juillet		50 vitroplants x 3 génotypes pour tester les variations dues à l'environnement dans les CES
Octobre		40 vitroplants x 14 hybrides de la série IRCA 1200 pour CCPEM

PREVISION BUDGET 1990 (en francs CFA)

I. EXPERIMENTATIONS EN CHAMPS

AM1		:(4 ha - B0))		
OM3	0,7 ha		)	7 ha	2 100 000,00 F
OM4	0,3 ha	)	)	Etablissement	275 000,00 F/ha
OM8	)	: 2 ha (E3.SE)	)	Entretien	35 000,00 F/ha/an
OM9	) 1 ha	)	)	(mais seulement	
OM10	) conteneurs	)	)	6 mois en 1990)	
)		
herbicides		: 1 ha)		
)		
essai clones		: 1 ha		Etablissement manuel)	
				+ Entretien	) .... 100 000,00 F
entretien des parcelles					
1988/89		: 6,5 ha			255 000,00 F
				TOTAL	2 455 000,00 F
					=====

II. PERSONNEL

Hébergement Ingénieur (7 mois)	1 200 000,00
1 Observateur)
4 Main-d'Oeuvre .....	) 2 000 000,00 F
TOTAL	3 200 000,00 F
	=====

III. EXPEDITION DE MATERIEL VEGETAL

* 6 x 500 stumps (6 x 300 000,00 F)	5 280 000,00 F
* 18 caisses (18 x 5000,00 F)	90 000,00 F
* 1 x 5000 graines	50 000,00 F
TOTAL	5 420 000,00 F
	=====

IV. FONCTIONNEMENT

- Fournitures consommables	
- horticoles (dont 1 400 000,00 F de taxes)	3 500 000,00 F
- petit outillage	200 000,00 F
- pHmètre - conductivimètre de terrain	200 000,00 F
- Structure IRCA (Ano Denis) (pour mémoire)	
(125 000/30) x 4jours/mois (200 000,00 F)	
- Communications - Papeterie.....	400 000,00 F
- Voiture (16 000 kms)	960 000,00 F
TOTAL	5 260 000,00 F
	=====

TOTAL (I + II + III) 16 335 000,00 FCFA
=====