

843 1997

**«APPUI A L'ACCROISSEMENT DE LA MAITRISE
TECHNOLOGIQUE PAR LE DEVELOPPEMENT
DE LA RECHERCHE APPLIQUEE»**

SOUS COMPOSANTE 3 DU PROGRAMME CADRE II

**ETAT D'AVANCEMENT
DES ACTIVITES EN COURS**

- PRODUCTION DE SEMENCES DE POMME DE TERRE A PARTIR DE LA CULTURE IN VITRO
- VALORISATION DU BISSAP (*Hibiscus sabdariffa*)
- VALORISATION DES PLANTES MEDICINALES AU SENEGAL
- VALORISATION DES ALGUES

JUILLET 97

PRODUCTION DE SEMENCES DE POMME DE TERRE PAR LES TECHNIQUES DE CULTURE IN VITRO

I. CONSIDERATIONS GENERALES

Les entraves relevées au niveau de la filière horticole, notamment en ce qui concerne l'approvisionnement en semences, et les connaissances sur les possibilités d'application des techniques de micropropagation pour la production locale de semences, sont autant de raisons qui ont conduit le Programme Cadre II à s'intéresser à cette filière. C'est dans ce contexte et sur la base des résultats d'une étude technico-économique relative à la production in vitro de semences (pomme de terre et de fraisier) réalisée par le Programme Cadre II que des opérateurs privés ont créé en Janvier 1996 la Société VITROSEM.

La société VITROSEM qui s'est fixée comme objectif principal la production locale de semences de pomme de terre en quantité et qualité suffisantes, a, à cet effet, initié la mise en oeuvre d'une phase pilote pour apprécier les avantages et difficultés réels d'une telle opération.

L'exécution de cette étape importante a été confiée au Comité de Gestion de ladite société. Cette expérience qui a pris fin en Juin 1997 a été réalisée avec la collaboration des chercheurs des institutions que sont l'UCAD et l'ISRA/ORSTOM.

Le 24 Avril 1997, les conditions d'exécution de la phase pilote et les résultats préliminaires ont été présentés par le Cogérant au Comité de Gestion.

Une des remarques du comité a été que les résultats obtenus montraient encore certaines limites malgré leur caractère encourageant. A cet effet, ils ont souhaité la réalisation d'un travail complémentaire devant permettre une meilleure appréciation des exigences techniques et financières de la production au réel de semences de pomme de terre à partir de la culture in vitro.

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude devra présenter :

◇ **Dans un premier temps**, les conditions de réalisation, les résultats et les coûts réels de la phase pilote, de manière à répondre de façon précise aux questions suivantes :

- le choix des variétés de pomme de terre à produire,
- l'option de production des vitroplants (laboratoire) et des plants horticoles (abri),
- les itinéraires techniques à suivre (phases sous abri et champ),

- la détermination des investissements à réaliser en fonction du niveau d'intervention de VITROSEM dans le processus de production et les conditions à mettre en oeuvre pour garantir la qualité des produits.
- ◆ **Pour la phase laboratoire**, l'étude devra faire des propositions sur l'optimisation des collaborations de VITROSEM avec ses partenaires (UCAD et ISRA/ORSTOM) en tenant compte du programme de production retenu (estimation des capacités et coûts de prestations de ces structures).
 - ◆ **Pour la phase acclimatation**, les consultants devront analyser les possibilités, soit d'une autonomisation de VITROSEM (construction d'un abri, détermination de son emplacement ou site d'accueil) ou la signature de contrat avec le CDH pour la réhabilitation de la serre ou d'un abri pouvant répondre aux besoins du programme de production de VITROSEM.
 - ◆ **Pour la phase horticole plein champ**, l'étude devra montrer les différents scénari possibles pour permettre à VITROSEM de garantir la qualité de ses semences. Elle mettra ainsi l'accent sur :
 - l'identification de multiplicateurs de semences expérimentés,
 - la définition de conditions de surveillance et de contrôle phytosanitaire des multiplications au champ (tests virologiques et bactériologiques) en s'appuyant sur les compétences des structures nationales.
 - ◇ **Dans un second temps**, les consultants devront étudier les possibilités de pénétration du marché des différents produits que VITROSEM pourrait réaliser. L'étude devra définir les options commerciales de VITROSEM (clientèle, prix, distribution et part de marché disponible, et à conquérir) dans le moyen terme (2 à 3 ans).

L'étude fera des propositions de plans de financement des activités. Suivant les différents schémas d'intervention de VITROSEM retenus, une détermination des coûts de revient des produits et une analyse de rentabilité devront être réalisées.

III. ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET

PRESENTATION DES RESULTATS DU PROJET PILOTE

Le projet pilote réalisé comprend 3 étapes :

III.1 - Phase Laboratoire (Production de vitroplants)

III.2 - Phase sous Abri (Sevrage des vitroplants/production de minitubercules)

III.3 - Phase champ (Production de Minitubercules/semences)

III.1. PHASE LABORATOIRE

Cette phase s'est déroulée au **LABORATOIRE DE BIOTECHNOLOGIES DU DEPARTEMENT DE BIOLOGIE VEGETALE DE LA FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'UCAD**.

Initialement, elle devait permettre la production de 25000 vitroplants qui seraient transférés sous abri à l'URCI pour y être acclimatés (sevrage) et y produire des minitubercules.

RESULTATS DE LA PHASE LABORATOIRE

La phase laboratoire a permis la production, en 5 mois, de 39889 vitroplants. Cette production de vitroplants s'est faite à partir de têtes de clones reçues de la Belgique. Le démarrage des multiplications avec des têtes de clones au lieu de germes issus de tubercules indexés a eu pour conséquence d'atteindre l'objectif visé (25000 CDH) un mois avant la date prévue pour le transfert sous abri. Cependant, cette période coïncidant avec le mois de Septembre, période trop chaude pour permettre une sortie de vitroplants ; il a fallu faire une multiplication de maintien pour arriver en Octobre.

Pour la **détermination du coût de production des 39889 vitroplants**, les charges suivantes ont été prises en compte :

- Les consommables,
- les charges de personnel,
- les frais généraux,
- les frais divers.

On arrive ainsi à un coût global de production des 39889 vitroplants s'élevant à **1.429.212 FCFA**, soit un coût de l'unité de vitroplant de **36 FCFA** (Tableau N°1).

Ces coûts ne tiennent pas compte des amortissements des investissements nécessaires. Par ailleurs, les autres charges variables ne sont pas imputées intégralement (Cf. protocole VITROSEM/UCAD).

III.2. PRODUCTION MINITUBERCULES DE PREMIERE GENERATION

C'est la seconde étape du processus de production de semences de pomme de terre par culture in vitro. Elle est intermédiaire à la phase laboratoire où sont produits les vitroplants et la phase multiplication en champ.

Elle s'est déroulée dans l'abri de **l'Unité de Recherche Commune de Culture in Vitro (URCI) de ISRA/ORSTOM à Bel Air.**

L'occupation partielle de l'abri par un autre programme a conduit à des modifications du schéma initial, notamment la sortie des vitroplants suivant deux simulations :

⇒ Simulation 1

Elle comprend deux parties :

- * **Une acclimatation sous abri**
- * **Une tubérisation en champ**

◇ Phase sous abri

- ◆ 7398 vitroplants ont été mis pour sevrage sous abri pendant 50 jours pour donner des 6479 plants horticoles, dont 6318 ont été effectivement repiqués en parcelles au CDH.
- ◆ Le repotage s'est fait dans des sachets de dimensions **120 mm x 250 mm x 30 microns.**

Le calcul du coût global du sevrage de 6479 plants horticoles s'élève à 660 795 FCFA, soit **un coût de revient du plant horticole de 102 FCFA.**

Les charges et les coûts de l'étape de production en sous abri sont donnés au **(Tableau N° 2).**

◇ Phase champ

Cette phase s'est déroulée au Centre de Développement Horticole (CDH/ISRA) de Cambérène. Elle a permis la mise en parcelle en Décembre 1996 de **6318 PLANTS HORTICOLES.**

- ◆ la culture en parcelles des 6318 plants horticoles au CDH pendant 75 jours a permis l'obtention d'une production brute de 256 kg de minitubercules,

ANALYSE COMPAREE DES DEUX OPTIONS

SIMULATION 1

Nombre de minitubercules mis sous abri	:	7398 vitroplants,
Pertes moyennes sous abri	:	12,5 %
Mise en parcelle	:	6318 plants horticoles
Pertes moyennes au champ	:	17,5 %
Estimation des plants récoltés	:	5212
Récolte brute	:	256 kg de minitubercules
Taux de multiplication	:	8,53
Rendement moyen par plant	:	49 g
Récolte nette	:	150 kg
Rendement moyen par plant	:	29 g
Prix du Kg de minitubercules	:	7707 FCFA

SIMULATION 2

Nombre de minitubercules mis sous abri	:	4877 vitroplants,
Pertes moyenne sous abri	:	14,5 %
Estimation des plants récoltés	:	4170
Récolte brute	:	50 kg de minitubercules
Taux de multiplication	:	3
Rendement moyen par plant	:	12g
Récolte nette	:	46 kg
Rendement moyen par plant	:	11g
Prix du Kg de minitubercules	:	12 911 FCFA

L'analyse des résultats des deux simulations aboutit aux conclusions suivantes :

Pour la simulation 1

- Taux de pertes entre les phases sous abri et en plein champ sont de 30 % (soit en moyenne 15 % par étape) dû principalement à l'état des plantules ;
- Pertes à la récolte relativement importante (on passe d'un rendement moyen par plant de 49 à 29 g) : explication attaque de nématodes ;
- Taille des minitubercules est plus hétérogène, avec un poids plus élevé, faible densité de repiquage ;
- On aboutit à un coût de revient du kg de minitubercules de 7707 FCFA, qui est nettement inférieur à celui de la simulation 2.

Pour la simulation 2

- Taux de pertes sous abri est de 14,5 %
- Pertes à la récolte faible 9% (on passe d'un rendement moyen par plant de 12 à 11g)
- Taille des minitubercules plus homogène (10/28 mm) et de poids plus faible

- Rendement est cependant plus faible entraînant un coût de revient du kilogramme de minitubercules nettement plus élevé qu'à l'option 1

Au vu des résultats obtenus, la simulation 1 semble être la plus performante. En effet, la densité de repiquage adoptée (0,15m x 0,32m) met à disposition des plantules plus de substrat, ce qui, avec les buttages, permet une meilleure tubérisation des plants horticoles. Cependant, les taux de perte élevés enregistrés nous poussent à n'envisager cette simulation que dans des conditions de bonne maîtrise de la production en champ.

Le schéma de production de minitubercules de première génération qu'adoptera VITROSEM dépendra de l'évaluation technico-économique de la production, en réel, des semences de pomme de terre issues de plantules in vitro.

Pour ce faire, les conditions d'exécution des opérations de production de semences par VITROSEM, devront s'appuyer sur quelques améliorations à faire quant à l'optimisation des phases, le respect du calendrier cultural et des itinéraires techniques, la protection phytosanitaire et le traitement du sol.

C'est la raison pour laquelle, l'évaluation économique devra être renforcée par des aspects techniques mettant l'accent sur les éléments déterminants pour la réussite de toutes les étapes du projet en grandeur réelle. Il s'agit, entre autres :

- **du CHOIX DES VARIETES APPROPRIEES**
- **de LA DISPONIBILITE DES INFRASTRUCTURES D'EXPLOITATION**
- **de LA DEFINITION DES ITINERAIRES TECHNIQUES**
- **des MODALITES DU SUIVI VIROLOGIQUE**

L'étude économique en elle même comprendra deux parties :

Dans une première partie, elle essayera de déterminer les coûts de revient des semences (Super Elite - Elite - Classe A) sur la base d'un choix technique de produire 35000 vitroplants.

Dans une seconde partie, connaissant les besoins du Sénégal et en se fixant comme objectif que VITROSEM puisse satisfaire la demande nationale à hauteur de 35%, l'analyse économique devra alors :

- déterminer le budget global nécessaire à la réalisation de cet objectif,
- proposer un plan de financement.

Les résultats de cette étude seront amendés par le Comité de Gestion avant leur discussion en Assemblée Générale. Ils permettront ainsi aux membres de VITROSEM d'avoir une meilleure appréciation des exigences techniques et financières de la production au réel de semences de pomme de terre à partir de la culture in vitro en vue de la prise des décisions ultérieures.

VALORISATION DU BISSAP

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'étude d'opportunité d'une spéculation agricole qui présente des potentialités de développement tant dans le secteur artisanal qu'industriel.

La contribution du Programme Cadre, à la date actuelle, a été de réaliser :

1. Par ses experts, une étude diagnostique qui a fait l'analyse des contraintes et perspectives de développement à savoir :

- le recensement des variétés de bissap cultivées au Sénégal ;
- les problèmes liés à l'approvisionnement en bissap (matière première notamment les possibilités de production intensive) ;
- les problèmes de technologies post récolte ;
- l'offre et la demande des produits du bissap (concentré, boissons, etc.).

2. Par le Cabinet TDC une étude technico économique qui a permis :

d'une part d'approfondir les questions agronomiques abordées par les experts,

d'autre part de faire

⇒ des investigations sur des questions d'ordre techniques telles que :

- Contraintes liées à la production du concentré ;
- Etat de la recherche pour l'amélioration de la stabilité ;
- Perspectives techniques d'exploitation du bissap, notamment des sous produits industriels ;
- Propositions de schémas d'obtention des produits commercialisables du bissap (concentré, colorants, boissons, confitures, gelées, aliments de bétail, etc.

⇒ des analyses économiques et financières

- budget de culture pour la production intensive du bissap
- coûts et besoins en investissements des unités de transformation proposées .

Les résultats de cette étude ont fait l'objet d'une journée de restitution organisée par le Programme Cadre II, le Mercredi 09 juillet 1997, à l'hôtel SAVANA à l'attention des promoteurs privés et des partenaires au développement.

La cérémonie d'ouverture des travaux a été présidée par Madame Marie Louise CORREA, Ministre de la Recherche Scientifique et de la Technologie en présence de Monsieur Laba TOURE, représentant le PNUD.

Les débats qui ont suivi la présentation des travaux ont permis d'apporter des éclaircissements sur des points abordés par le cabinet.

⇒ Pour les Aspects Agronomiques

L'identification et la sélection des variétés ont été reconnues comme des questions urgentes à résoudre afin de garantir la mise à la disposition des producteurs, des semences de qualité. Il a aussi été indiqué, l'opportunité de mettre au point un équipement adéquat pour le semis.

La définition d'itinéraires techniques adéquats et la maîtrise des techniques post-récolte, notamment le séchage et le décorticage, sont jugées importantes pour inciter les producteurs à accroître les surfaces à cultiver.

La réglementation de l'utilisation de produits phytosanitaires (s'assurer de l'innocuité des pesticides employés pour éviter toute complication à l'exportation des produits sénégalais tirés du bissap).

⇒ Pour les Aspects Utilisations

Une analyse plus détaillée des possibilités de valorisation des graines dans l'alimentation et des tiges dans la confection de cordages a été souhaitée. Précisons, cependant que pour l'exploitation des tiges, il faudra, bien entendu, envisager la culture de la variété Altissima qui s'y prête mieux.

⇒ Pour les Aspects Transformation

Les préoccupations relevées sont relatives à la valorisation de certains sous produits comme **la peptine** et **l'amélioration de la stabilité de la couleur**, tant du point de vue matériel végétal (calices séchés), que des produits de la transformation (boisson, concentré, etc.). A cet effet, il a été suggéré d'explorer les opportunités offertes par les biotechnologies, notamment, le génie génétique pour la sélection et l'amélioration variétale.

L'emballage, notamment des produits finis, a été soulevé et mériterait d'être affiné.

⇒ Pour les aspects Perspectives de Développement

Cette partie vise deux objectifs :

- apporter aux opérateurs privés des éclaircissements (propositions techniques et analyse économique des produits identifiés) capables de les guider dans le choix des secteurs à investir ;

- proposer des thèmes de recherche pour parachever les investigations pour les produits qui ne sont pas encore au point.

A cet effet, des recommandations ont été formulées, elles sont d'ordre stratégique ou organisationnel :

Recommandations d'ordre stratégique

- ◆ Faire une analyse intégrée de la filière, montrant la part qui reviendrait à chacun des intervenants de la filière.
- ◆ Améliorer la production et la qualité du bissap par la mise à disposition des producteurs de semences de qualité (semences sélectionnées) et par la pratique de prix incitations pour l'achat de la matière première (cadre de concertation, contrat, etc.).
- ◆ Elargir le champ des partenaires aux structures en relation avec les producteurs (ONG, Fédérations ou Associations villageoises) pour une meilleure valorisation (production végétale et produits transformés).

Recommandations d'Ordre Organisationnel

- ◆ Organiser un cadre de concertation entre l'Etat, la Recherche, les Producteurs, les Industriels et les Opérateurs Economiques.
- ◆ Envisager la vulgarisation des résultats obtenus notamment sur le décorticage.
- ◆ Encourager les échanges d'informations et de collaboration au niveau recherche et développement à l'échelle nationale, et internationale (Pays producteurs de bissap).

Une évaluation de l'atelier a permis de noter que les participants en sont en majorité satisfaits. Cependant, ils souhaitent que cette étude fasse l'objet d'un suivi afin de déboucher sur des actions concrètes de valorisation.

ACTIONS DU PC II

Le Bissap se présente aujourd'hui comme un secteur hautement concurrentiel, aussi une organisation de la filière s'impose.

Le Programme Cadre II devra donc entreprendre les actions suivantes, sur la base des fiches d'enquêtes de l'atelier, procéder à :

- ◆ l'identification des structures et acteurs ;
- ◆ la constitution de groupes en fonction des pôles d'intérêt en vue de la création d'entreprises ou sociétés, ou la diversification dans des sociétés existantes ;

- ◆ la mise en commun des connaissances et des moyens disponibles ;
- ◆ l'accompagnement nécessaire (appui institutionnel, technique ou recherche de financement, etc.), pour la concrétisation (valorisation des opportunités offertes par le Bissap).

VALORISATION DES PLANTES MEDICINALES

Son objectif de développement est d'aider à la mise en place de programmes d'appui aux secteurs productifs basés sur des mesures de restructuration et/ou de réhabilitation et des mesures d'accompagnement devant déboucher sur des stratégies opérationnelles. Ces programmes devront impliquer la participation effective et l'adhésion des acteurs économiques, en les aidant dans des délais raisonnables, à acquérir les capacités suffisantes d'adaptation au processus de développement économique.

Pour répondre en partie à ces attentes, la Sous-Composante 3 «Appui à l'Accroissement de la Maîtrise Technologique par le Développement de la Recherche Appliquée» a comme objectif principal «La promotion et la valorisation des produits locaux par le transfert, au secteur privé, des projets dont l'avenir commercial est assuré.

Parmi les projets ainsi ciblés, nous pouvons citer :

- la production de semences de pomme de terre et de plants de fraisiers par les techniques de culture in vitro ;
- la valorisation du bissap «analyse des opportunités» ;
- la valorisation des plantes médicinales à des fins de production de médicaments pour le traitement d'affections courantes ;
- l'exploitation des algues rouges sénégalaises «extraction de carraghénanes» à des fins alimentaire, thérapeutique, etc.

C'est dans un tel cadre, qu'un programme d'actions sur «La Valorisation des Plantes Médicinales au Sénégal» a été mis en place conjointement par le PCII, Enda Santé et le Groupe de Recherches sur les Plantes Médicinales (GRPM) de la Faculté des Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Ce programme qui a démarré en Décembre 1996, comprend deux étapes :

PREMIERE ETAPE

Elle a consisté en une série de missions à travers le Sénégal qui ont permis :

1. d'identifier et d'évaluer les peuplements naturels de trois plantes dont les vertus thérapeutiques sont reconnues, et ayant fait l'objet d'études au laboratoire (mise au point de dossiers techniques) et d'un essai de vulgarisation auprès des populations ; et

2. d'analyser les conditions pour une exploitation industrielle de celles-ci.

Plantes ciblées

<u>Binome latin</u>	<u>Nom Ouoloff</u>	<u>Utilisation</u>
Casais italica	Laydour	Contre la Constipation
Euphorbia hirta	Mbal	Contre la Diarrhée
Guiera senegalensis	Nguer	Contre la Toux

Parmi les conclusions de cette première étape nous retiendrons que les trois (3) plantes ciblées sont présentes au Sénégal avec des potentiels différents :

Le Nguer existe en quantité abondante à travers tout le Sénégal.

Le Laydour par contre, est présent dans de rares localités sous formes de peuplements de taille moyenne (600 à 3000 pieds par hectare). Par ailleurs, compte tenue d'une surexploitation, on note une nette régression de cette plante.

Le Mbal, il a été rarement observé sous forme de colonies denses. Cette espèce qui pousse principalement dans des endroits humides, connaît son plein développement en période d'hivernage.

Ainsi, pour les besoins d'une exploitation industrielle durable, il faudra nécessairement procéder à la mise en place et au développement d'une culture à grande échelle notamment de ces deux dernières espèces.

SECONDE ETAPE

La seconde étape, met l'accent sur :

- la définition des conditions techniques d'exploitation du matériel végétal pour la confection de formulations simples, autres que les tisanes ;
- la détermination du marché de ces produits et leur prix de revient.

Pour la concrétisation de ces objectifs, les activités suivantes devront être réalisées

- ♣ Une étude technique qui devra aboutir, d'une part, à la proposition d'un procédé optimal de production des formes actuelles de tisanes et dégager les grandes lignes d'un projet d'amélioration de celles-ci. D'autre part, à la mise en évidence des possibilités de production d'autres formulations, leurs procédés et conditions de fabrication et leur standardisation.
- ♣ Une étude d'acceptabilité et d'estimation du potentiel commercial des produits à base de plantes médicinales qui consistera en une exploitation des données du suivi des ventes de tisanes opérées dans le cadre de la phase test de vulgarisation menée par ENDA et GRPM. Elle sera complétée par une enquête au niveau de la région de Dakar auprès des pharmaciens, des

prescripteurs d'ordonnance, des tradipraticiens et des populations. L'objectif d'une telle enquête est de recueillir le point de vue de ces différents groupes sur les médicaments à base de plantes médicinales notamment sur les formulations proposées par l'étude technique.

- ♣ Une étude économico-financière, qui devra, à partir de l'étude technique, procéder à la détermination de l'ensemble des coûts de production des différentes formulations proposées (matières premières, autres intrants, frais de laboratoire, main d'oeuvre et utilités). Ensuite sur la base de l'étude de marché et de l'enquête d'acceptabilité, faire une évaluation de la demande réelle, une détermination du prix de revient et la rentabilité des formulations retenues.
- ♣ Des essais multilocaux de Culture qui devront permettre non seulement de définir les conditions de culture de ces plantes, mais aussi de cerner les paramètres techniques, physiques et économiques pour leur production industrielle.

ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

3 équipes ont été formées pour la réalisation des travaux.

1. Equipe «Technique»

Elle comprend deux experts du GRPM (un pharmacien pharmacognosiste et un pharmacologue), un expert de Enda Santé (pharmacien) et un expert du PCII (biologiste/environnementaliste).

Les tâches confiées à cette équipe sont les suivantes :

- ♣ Faire une analyse critique des expériences menées conjointement par le GRPM et Enda Santé sur la production de tisanes.

Le rapport relatif à l'analyse des expériences cette partie est disponible.

- ♣ Présenter un projet d'amélioration des tisanes du point de vue conditions de production, exploitation du matériel végétal et amélioration de la présentation des produits finis.
- ♣ Présenter pour chacune des plantes ciblées, un état des formulations possibles (voir tableau joint en annexe 1).
- ♣ Faire pour chacune des formulations identifiées, une présentation des procédés de fabrication.
- ♣ Elaborer un programme de production pour les formulations réalisables au Sénégal.

Les points 2, 3 et 4 seront disponibles à la mi Juillet 1997 et le dernier point en fin Juillet.

Il est aussi prévu dans le cadre des échanges d'expérience, une visite au Mali à la mi-Août.

Cette visite permettra ainsi de bénéficier de l'expérience malienne tant du point de la réalisation technique que de l'acquisition d'informations économiques et financières pour la réalisation d'un tel projet.

2. Equipe «Essais de culture»

L'équipe est composée d'un expert du GRPM (pharmacien - botaniste), d'un agronome et d'un technicien horticole de Enda Santé, et un expert du PCII (biologiste/environnementaliste).

La mission de cette équipe est de :

- ♣ Procéder à l'identification de partenaires et de zones de production pour les essais de culture.
- ♣ Elaborer les protocoles pour la conduite des essais (itinéraires techniques, fiches de suivi des cultures etc.).
- ♣ Procéder à la mise en place des essais de culture dans les sites choisis.
- ♣ Faire une analyse critique des résultats obtenus des essais et des dynamiques organisationnelles des producteurs (type individuel, groupement, etc.).

Les missions d'enquêtes effectuées par les experts ont permis de cibler et de sélectionner les localités suivantes pour abriter les essais de culture :

- ♦ Tambacounda (1 site),
- ♦ Ziguinchor, (1 site),
- ♦ Thiès (2 sites).

Des essais de culture ont effectivement été mis en place dans les régions de Tambacounda (Tamba ville), de Ziguinchor (village de COUBALANG) et à Thiès (Keur Ibra FALL et à Thiénaba). Des fiches explicatives sur les conditions de mise en place des essais de culture sont jointes à l'annexe 2.

RESULTATS ATTENDUS DES ESSAIS

Le modèle de culture proposé repose sur l'analyse des résultats d'essais antérieurs obtenus par ENDA-SANTE durant deux années successives sur deux sites de la région dakaroise. Ce modèle essaie de tenir compte des possibilités et des contingences

matérielles que l'on trouve dans la campagne sénégalaise. Il se veut réaliste, économique, à défaut d'être rentable et ne fait appel qu'aux ressources du pays. Son but est d'obtenir une production élevée en «Mbal» et «Laydour» ayant la concentration la plus haute possible en principes actifs.

Des missions de suivi prévues au mois de Juillet et Août 1997 permettront de faire l'analyse des résultats notamment, une évaluation de la quantité de biomasse escomptée ou obtenue sur les différents sites d'essai, la définition des technologies post récolte, les difficultés rencontrées, etc.

3. Equipe «Analyse économique et financière»

Elle est composée de 2 experts du GRPM (1 statisticien et 1 pharmacien), et d'un expert du PCII (Economiste).

Les activités de cette équipe auront comme base les informations fournies par l'étude technique et celles de l'exploitation des données sur l'essai de vulgarisation des tisanes. Les travaux porteront sur :

- ♣ Une étude d'acceptabilité et d'estimation du potentiel commercial des produits à base de plantes médicinales
- ♣ Une enquête au niveau de la région de Dakar auprès des pharmaciens, des prescripteurs d'ordonnance, des tradipraticiens et des populations. L'objectif de cette enquête est de recueillir le point de vue de ces différents groupes sur les médicaments à base de plantes médicinales notamment sur les formulations proposées par l'étude technique.
- ♣ Une étude économico-financière, qui procédera à la détermination de l'ensemble des coûts de production des différentes formulations proposées. Enfin, faire une évaluation de la demande réelle, une détermination du prix de revient et la rentabilité des formulations retenues.

Le démarrage des travaux d'enquête est prévu pour la mi juillet 1997.

Le travail des différentes équipes sera sanctionné par l'élaboration d'un rapport final qui fera la synthèse des résultats obtenus par les trois équipes. Ce rapport, qui sera déposé en fin Septembre 1997, devra dégager les perspectives d'exploitation rationnelles des espèces ciblées. Il devra en outre mettre l'accent sur la faisabilité technique (possibilités de formulation), le marché potentiel et la rentabilité économique d'un tel projet.

Par ailleurs, il sera organisé conjointement par le PCII, le GRPM, et ENDA SANTE en Octobre 1997, une journée de restitution à laquelle prendront part les différents acteurs (opérateurs privés, pharmaciens d'officines, industriels, commerçants, etc.), les décideurs, les chercheurs, et les populations intéressées par la filière.

A l'issue de cette journée d'échanges, les options qui se dégageront des discussions devront permettre une meilleure prise en charge du projet par les opérateurs économiques et les populations.

CONCLUSION

L'objectif visé par ce projet est de proposer et de développer des solutions capables d'accroître sensiblement le niveau sanitaire des populations sénégalaises tant du point qualitatif que quantitatif.

Si des structures de soins de santé existent un peu partout à travers le pays, il n'en demeure pas moins que le facteur limitant principal reste la disponibilité des moyens thérapeutiques.

En effet, la dévaluation du franc CFA intervenue en 1994 a entraîné un renchérissement des coûts des spécialités pharmaceutiques réduisant par la même occasion leur accessibilité aux populations les plus démunies. La mise au point de spécialités simples telles que des antitussifs, laxatifs et antidiarrhéiques, etc., à partir d'une exploitation judicieuse de la flore locale pourrait ainsi jouer un rôle important dans l'accroissement et la qualité des soins de santé des populations.

VALORISATION DES ALGUES

L'intervention du Programme Cadre II, dans le projet de valorisation des algues rouges au Sénégal est prévu à deux niveaux :

- ◇ Dans une première étape, il s'agit d'étudier les débouchés et opportunités offerts par les algues productrices de carraghénanes.
- ◇ Dans une seconde étape, de faire une étude technico-économique pour la mise en place d'une unité pilote de production de carraghénanes raffinés ou semi raffinés qui mettrait l'accent sur :
 - les essais de culture d'algues,
 - les techniques de récolte,
 - le traitement post récolte.

Cependant, la mise en oeuvre de la première phase de ce programme nécessite la collecte et l'analyse des informations techniques et économiques disponibles, issues aussi bien des travaux réalisés par le Groupe SOS Environnement avec l'appui de la Coopération Canadienne que d'autres institutions.

Concernant, le groupe SOS Environnement, le rapport final qui fait la synthèse des résultats attendus au courant du mois de Février 1997, n'est toujours pas disponible.

La rencontre organisée le Jeudi 28 Mai 1997 avec Madame Elisabeth TURPIN, chargée de programme au CRDI, nous a précisé que le rapport final initialement déposé par le chercheur principal du projet n'a pas été accepté à cause des insuffisances qu'il comportait.

Par ailleurs, elle nous a informé que le chercheur principal, travaillait actuellement à la finalisation de ce rapport sous la supervision de Monsieur DUBE, responsable du programme.

A cet effet, elle nous a assuré qu'une copie dudit rapport sera envoyée au Programme Cadre II dès sa réception.

D'autre part, les contacts pris avec le Laboratoire de Biotechnologie et d'Energétique de l'Ecole Supérieure Polytechnique, nous permettent de donner le présent aperçu sur la filière algue.

Potentiel

Par rapport au potentiel, il précise que sur la petite côte sénégalaise, il échoue régulièrement des quantités importantes d'algues rouges constituées essentiellement par l'espèce *Hypnea* et que leur stock annuel est estimé à plus de 10.000 tonnes.

Intérêt

Certaines algues rouges, comme l'espèce *Hypnea* contiennent des carraghénanes, un produit à haute valeur ajoutée. Les carraghénanes sont des phycocolloïdes aux propriétés gélifiantes qui sont très utilisées dans certaines industries.

La production mondiale de carraghénane est actuellement estimée à plus de 12.000 tonnes par an et les algues rouges entrant dans la production de carraghénanes représentent près du tiers du commerce mondial des algues.

Application

En raison de leur capacité à modifier, à faible dose, le comportement rhéologique des milieux dans lesquels ils sont introduits, les carraghénanes trouvent de nombreuses applications dans les domaines alimentaire (produits laitiers, soupes, pâtes, confitures, glaces, aliments pour animaux domestiques, etc.), pharmaceutique et parapharmaceutique.

Il faut cependant préciser, bien que de nombreuses espèces d'algues synthétisent des carraghénanes, toutes ne sont pas exploitables industriellement. En effet, pour envisager une exploitation rentable, il faut que le taux de carraghénane exprimé par rapport à la matière sèche soit de l'ordre de 40 %.

Trois grands types de carraghénane sont produits industriellement :

- ◆ le lambda, carraghénane qui possède des propriétés épaississantes,
- ◆ le kappa, carraghénane qui a des propriétés gélifiantes,
- ◆ le iota, carraghénane qui fournit des gels élastiques.

Ainsi, en fonction des applications souhaitées, les industriels peuvent être amenés à réaliser des dosages des différents types de carraghénane.

Marché des carraghénanes

Le marché mondial des carraghénanes est actuellement dominé par trois grandes sociétés que sont : Marines Colloïdes (USA), SANOFI (France), KPF (Danemark).

De nouveaux producteurs sont arrivés plus récemment sur le marché, ce sont les Philippines, l'Espagne, le Brésil, etc.

II. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Résultats des travaux à l'ESP

Le laboratoire de biotechnologie et d'énergétique de l'E.S.P. dirigé par le Professeur Mouhamadou DIOP SALL a entrepris depuis quelques années, des travaux de recherche en vue de contribuer à la valorisation des algues rouges. Diverses analyses

portant aussi bien sur la matière première (algues) que sur le produit fini (carraghénane) ont été réalisées. Ainsi, des extractions de carraghénane ont été faites sur de nombreux échantillons.

Extraction

Les étapes sont les suivantes :

- Passage des algues dans un milieu aqueux ;
- Séparation des polysaccharides hydrosolubles des débris cellulotiques par filtration ou centrifugation ;
- Précipitation des carraghénanes.

La méthode de précipitation au CETAVLON permet d'obtenir des carraghénanes très purs.

Dosage des carraghénanes

Les taux de carraghénanes trouvés, varient entre 30 à 50 % (pourcentage exprimé par rapport au poids sec de l'échantillon). Il faut noter que ce taux de carraghénane varie en fonction du lieu de récolte mais aussi de la période de l'année. Il est donc soumis à des variations saisonnières comme cela a été observé pour d'autres algues rouges.

Des confirmations des structures par spectro I.R ont été effectuées après l'extraction des carraghénanes; ils ont mis en évidence des carraghénanes de type kappa. Des tests visant à améliorer le pouvoir gélifiant de ce carraghénane ont aussi été réalisés.

Il faudrait aussi signaler la réalisation d'une étude relative à l'influence de certains paramètres physico-chimiques sur la force de gel de ces carraghénanes qui a permis de déterminer les conditions d'obtention d'un carraghénane à fort pouvoir gélifiant.

Opportunités

Le taux de kappa carraghénane relevé dans HYPNEA MUSCIFORMIS pourrait tout à fait justifier la valorisation de cette algue.

Des études complémentaires seront nécessaires pour une meilleure identification des sites de récolte les plus favorables mais aussi sur la ou les période(s) de l'année la plus appropriée.

Pour le Sénégal, la production de carraghénane semi raffiné dont la mise en oeuvre est assez simple serait un premier pas pour pénétrer le marché mondial des carraghénanes. Puis progressivement, on pourrait envisager la production de carraghénanes raffinés.

Par ailleurs, l'exploitation d'autres types d'algues serait tout à fait envisageable, c'est le cas des algues vertes (ulve, chlorelle, etc.) et bleues (spiruline) en raison de leur intérêt dans le domaine nutritionnel (alimentation humaine et animale) et thérapeutique (lutte contre certaines maladies (cholestérol sanguin, obésité, diabète, etc.).

Prosper HOUETO
Expert Sous-Composante 3

ANNEXES

ANNEXE 1

TABLEAU DES POSSIBILITES DE FORMULATION

RUBRIQUES PLANTES	TISANE	INFUSETTES	GELULES	SIROP
Guiera senegalensis	X	X		X
Cassia italica	X	X		X
Euphorbia hirta	X		X	X
Fagara zanthoxyloides	X		X	X

ANNEXE 2

FICHE DE PRESENTATION

DES ESSAIS DE CULTURE

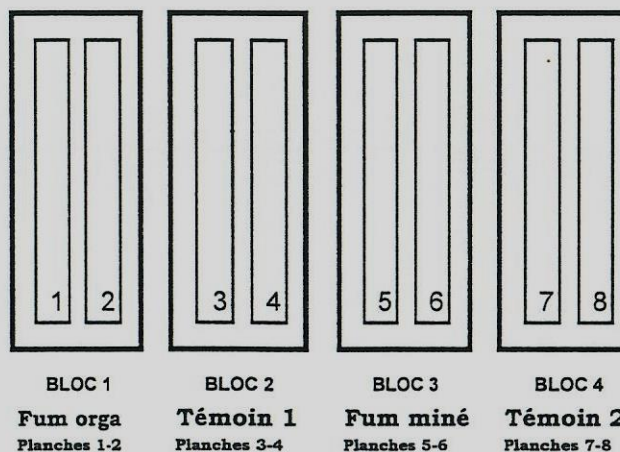
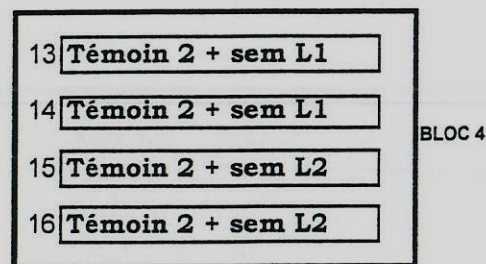
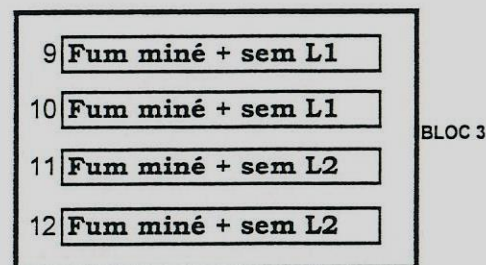
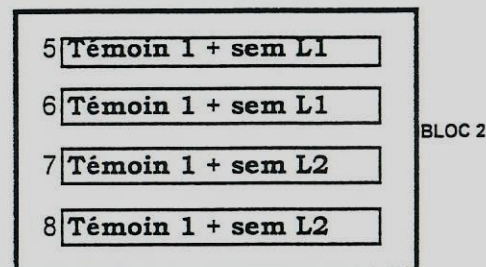
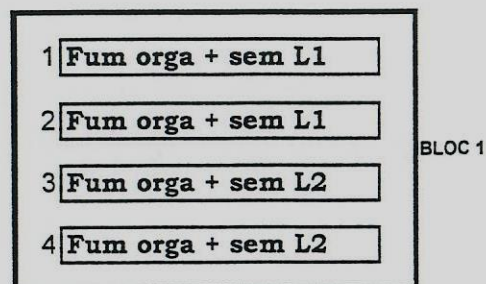
PRESENTATION DES ESSAIS DE CULTURE A TAMBACOUNDA

10/12 mai1997

LAYDOUR (4 Blocs / 16 planches)

MBAL (4 Blocs / 8 planches)

Taille des planches : 1, 25 m X 10 m



Fum orga : Fumure organique (crottin d'équidés)

Fum miné : Fumure minérale (10-10-20)

Sem L1 : Semences du lot 1 (graines marron clair)

Sem L2 : Semences du lot 2 (graines noires)

PRESENTATION DES ESSAIS DE CULTURE A ZIGUINCHOR (KOUBALANG)

14/16 mai1997

LAYDOUR (16 planches)

MBAL (8 planches)

Taille des planches : 1, 25 m X 10 m

BLOC 1

- 1 Fum orga
- 2 Fum orga
- 3 Fum orga
- 4 Fum orga

BLOC 2

- 5 Témoin 1 laydour
- 6 Témoin 1 laydour
- 7 Témoin 1 laydour
- 8 Témoin 1 laydour

BLOC 3

- 9 Fum miné
- 10 Fum miné
- 11 Fum miné
- 12 Fum miné

BLOC 1

- 1 Fum orga
- 2 Fum orga

BLOC 2

- 3 Témoin 1 Mbal
- 4 Témoin 1 Mbal

BLOC 3

- 5 Fum miné
- 6 Fum miné

BLOC 4

- 7 Témoin 2 Mbal
- 8 Témoin 2 Mbal

BLOC 4

- 16 Témoin 2 laydour
- 15 Témoin 2 laydour
- 14 Témoin 2 laydour
- 13 Témoin 2 laydour

Fum orga : fumure organique (bouse de bovin)

Fum miné : fumure minérale, 10-10-20

PRESENTATION DES ESSAIS DE CULTURE A KEUR IBRA FALL (THIES)

21/22 Juin 1997

LAYDOUR (2 Blocs / 8 planches)

Taille des planches : 1, 25 m X 10 m

1	Compost
2	Compost
3	Témoin
4	Témoin

BLOC 1

5	Fumure orga
6	Fumure orga
7	Témoin
8	Témoin

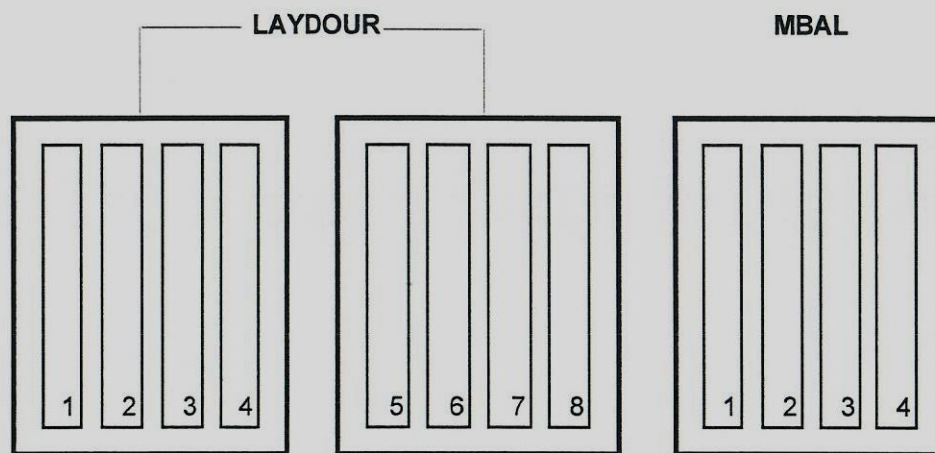
BLOC 2

Fum orga : Fumure organique (crottin d'équidés)

A Thiès, la fumure minérale a été remplacée par le compost
dans tous les essais

PRESENTATION DES ESSAIS DE CULTURE A THIENABA (THIES)

23/24 juin 1997



Taille des planches : 1, 25 m X 10 m

BLOC 3

- Planche 9 : Témoin fumure
- Planche 10 : Témoin compost
- Planche 11 : Fumure organique
- Planche 12 : Compost

BLOC 1
Fum orga Témoin 1
Planches 1-2 Planches 3-4

BLOC 2
Compost Témoin 2
Planches 5-6 Planches 7-8

BLOC 3

TABLEAU 3 : CHARGES ET COÛTS DE LA PHASE CHAMP : (Simulation 1)

NOMBRE DE PLANTS HORTICOLES MIS EN PARCELLES	6 318
COÛT DES PLANTS MIS EN PARCELLES	644 375 F
COÛT D'EXPLOITATION EN PARCELLES	270 046 F
Frais de culture	9 000 F
Transport	20 000 F
CHARGES DU PERSONNEL	
indemnités technicien (2 mois)	212 672 F
TOTAL	1 156 093 F

TABLEAU 4 : COÛT DU KILOGRAMME DE MINITUBERCULES

Récolte brute (en kg)	256
Prix du kg brut de minitubercules	4 516 F
Récolte après tri (en kg)	150
Prix du kg de minitubercules après tri	7 707 F

TABLEAU 5 : RECAPITULATIF DES POURCENTAGES DE REUSSITE EN SERRE ET AU CHAMP DE LA SIMULATION 1

VARIETES	VITROPLANTS MIS EN ACCLIMATATION	POURCENTAGE DE REUSSITE EN ACCLIMATATION	PLANTULES MISES AU CHAMP	% DE REUSSITE AU CHAMP	% DE PERTE TOTALE	SUPERFICIES PLANTEES EN M ²
Désirée	3685	89,85	3056	80,18	30	258,051
Spunta	3713	85,32	3262	84,71	30	278,054
TOTAUX	7398	87,58 *	6318	82,44 *	30 *	536,105

* Moyenne

TABLEAU 6 : RESULTATS OBTENUS A LA RECOLTE ET AU TRIAGE (SIMULATION 1)

VARIETES	TUBERCULES RECOLTES (KG)	TUBERCULES SAINS (KG)	PERTE EN POIDS (KG)
Désirée	84,894	50,283	34,611
Spunta	171,185	100,715	70,47
TOTAUX	256,079	150,998	105,081

TABLEAU 7 : CHARGES ET COÛTS DE LA PHASE SERRE (simulation 2)

<u>PHASE SERRE</u>	
NOMBRE DE VITROPLANTS MIS EN SERRE	4 877
COUT DES VITROPLANTS MIS EN SERRE	174 742 F
COUT D'EXPLOITATION EN SERRE	
Sachets - gants -produits phyto -main d'oeuvre - transport	206 515 F
CHARGES DU PERSONNEL	
indemnités technicien (2 mois)	212 672 F
TOTAL	593 929 F
Poids brut des minitubercules récoltés en Kg	50
Poids net de minitubercules après tri en Kg	46
COUT du Kg de Minitubercules récoltés	12 911 F

**TABLEAU 8 : RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS
EN ACCLIMATATION, A LA RECOLTE ET AU TRIAGE (Simulation 2)**

Variétés	Nombre de jours de culture	Vitroplants mis en acclimatation	% de réussite en acclimatation	Nombre de plantes récoltées	Tubercules récoltés en (kg)	Tubercules sains		Pertes	
						Poids	%	Poids	%
Claustar	92	3301	88,87	2208	37,314	34,237	93,63	3,077	6,37
Désirée	92	669	87,39	415	6,385	5,876	92,03	0,509	7,97
Gasorée	92	391	79,85	81	1,574	1,446	91,89	0,128	8,11
Spunta	92	516	85,77	219	4,787	4,217	88,1	0,57	11,9
TOTAUX		4877	85,47	2923	50,06	45,776	91,41	4,284	8,59

NB : Les pourcentages donnés à la rubrique des totaux sont des moyennes