

VITROSEM

1997
777
Arrivé le 13 OCT. 1997
Sous le N° 001028

Dakar, le 10 octobre 1997

25 av. GEORGES POMPIDOU
PASSAGE NEHME, 1^{ER} ETAGE
TEL : 22 58 37, FAX : 2222 82
BP : 21300 - DKR PONTY
Dakar

Mr le Coordinateur National
du Programme Cadre II

Objet : Invitation Assemblée
Générale VITROSEM

Monsieur,

Comme convenu, le comité de Gestion de Vitrosem vous informe que l'assemblée générale est fixée en date du 15/10/97, à 15 heures précises, à l'hôtel SAVANA de Dakar.

A cet effet nous nous serions gré de bien vouloir nous honorer de votre présence à cette assemblée en temps qu'observateur.

En vous souhaitant bonne réception de cette convocation, nous vous prions d'agréer l'expression de nos salutations les meilleures.

La présence de tous est indispensable.

Ci - joint copie des Rapports
de la phase pilote
pour Mr BA et Mr DIOH.

Pour le Comité de gestion



ORDRE DU JOUR

- | | |
|---------------|---|
| 15H 15 | Introduction (Remerciements) |
| 15H 20 | Exposé sur Cheminement |
| | Rapport Sommaire |
| | ↙ Résultats Techniques |
| | ↙ Contraintes |
| | ↙ Solutions |
| 15H40 | Débats |
| 16H10 | Rapport Financier |
| 16H 25 | Débats |
| 16H55 | Statut Juridique VITROSEM |
| | Proposition Organes Directeurs |
| | Propositions d'Orientations Stratégiques |
| 17H10 | Débats |
| 17H40 | Proposition AG <i>extraordinaire.</i> |
| 17H50 - 18H00 | Clôture |

JOURNEE VITROSEM

«SOCIETE DE PRODUCTION DE SEMENCES DE POMME DE TERRES IN VITRO»

HOTEL SAVANA - DAKAR, LE 15 OCTOBRE 1997

PROGRAMME

8H45 - 9H00

9H00

9H00 - 9H45

9H45

Mise en Place des Invités

Accueil de Madame le Ministre de la Recherche
Scientifique et de la Technologie

Allocution d'ouverture → *Ministre*

~~Collaboration Assistance~~ *Rescap*

10H10

Projection *x*

10H40

11H

Pause Café

✓ Présentation Résultats (—) *Stc*
* Débat sur Rapport Technique

13H00

~~Clôture Séance~~ *Déjeuner.*

15H15

15H20 - 16H00

16H00 - 16H10

16H10

Introduction (Remerciements)

Cheminement durant cet Exercice

Contraintes Juridiques de VITROSEM - Solutions

Rapport Financier

Rapport Sommaire Résultats Techniques

Orientations Stratégiques Envisagées, Actions à
Entreprendre

16H25

Débat sur Ouverture Capital

17H40

Propositions des Organes Directeurs

Proposition AGE : Nomination Organe, Vote sur Budget

17H50 - 18H00

Clôture

SOCIETE VITROSEM

*Production de Semences de Pomme de Terre
à Partir des Techniques de Culture in Vitro*

PHASE PILOTE

RESUME DU RAPPORT TECHNIQUE
ET DE L'ETUDE DE PREFAISABILITE

Réalisé par
ABOUBACAR DIENG
Technicien VITROSEM

AOUT 1997

I. INTRODUCTION

L'horticulture au Sénégal occupe une place de plus en plus grande dans les activités économiques du pays. En 1993, la contribution de la filière horticole au PIB (exportations de haricots verts, de melons, de gombos et de tomate industrielle) était estimée, en valeur absolue, à 26 milliards de FCFA.

Toutefois, elle connaît des entraves à son plein essor, telle que la dépendance vis-à-vis de l'extérieur dans l'approvisionnement en matériel végétal pour certaines sous filières. Cette dépendance est notoire pour la sous-filière pomme de terre. En effet, selon les statistiques disponibles, le volume des importations annuelles de semences de pomme de terre tournait autour de 1400 à 1500 tonnes de 1986 à 1992. Il a connu, malgré la dévaluation, une certaine hausse, en 1993-94, avec 1700 tonnes de semences importées.

En vue de satisfaire la demande intérieure, le Programme Cadre II réalise une étude technico-économique relative à la production in vitro de semences (pomme de terre et fraisier). Les résultats présentés en Novembre 1995 ont incité les opérateurs privés à créer, en Janvier 1996, la Société VITROSEM avec comme objectif principal la production locale de semences de pomme de terre en quantité et qualité. Pour apprécier les avantages et difficultés réels d'une telle opération, il a été initié une phase pilote dont les conditions de réalisation et les résultats préliminaires ont conduit à l'étude d'un modèle de production au réel pour une meilleure évaluation des exigences techniques et financières.

II. PHASE PILOTE

Initialement programmée pour débiter en Mars 1996, la phase pilote, pour des raisons multiples, n'a pu démarrer effectivement qu'en mi-Juin 1996. Elle s'est étalée sur une période de 10 mois et demi (mi-Juin 1996 - Avril 1997) et a connu trois phases essentielles :

- ⇒ phase de clonage in vitro ;
- ⇒ phase d'acclimatation et de production de minitubercules en serre ;
- ⇒ phase horticole plein champ.

II.1/. CONDITIONS DE REALISATION

II.1.1/. Phase de Clonage in vitro

- ◇ Lieu d'expérimentation : UCAD
- ◇ Période : mi-Juin 1996 - mi-Novembre 1996
- ◇ Durée : 5 mois
- ◇ Objectif : Multiplication massale des têtes de clone (vitroplants de départ) des variétés (Claustar, Désirée, Gasoré et Spunta) reçues de la Station de Haute Belgique (Libramont) par la technique de microbouturage in vitro.

Le milieu de culture utilisé a été celui de Murashige et Skoog (1962) sans hormone dont la composition est donnée dans le **tableau 1**.

♦ Résultats : (voir tableau 2)

- Coefficient de multiplication : 7 ;
- Nombre de repiquages effectués : 4 ;
- Taux moyen d'infection : 7,31 % ;
- Nombre total de vitroplants obtenus : 39.889.

II.1.2/. Phase d'Acclimatation et de Production de Minitubercules en Serre

Elle a été réalisée à l'URCI (ORSTOM-ISRA, Bel-air). Selon l'objectif visé, deux simulations ont été effectuées :

SIMULATION 1

- ◇ Période : mi-October 1996 - mi-Décembre 1996
- ◇ Durée : 50 jours
- ◇ Objectif : Habituer les vitroplants aux conditions extérieures (milieu naturel) par un séjour en serre, avant le transfert au champ.

Un effectif de 7.398 vitroplants a été placé en serre dont 3685 de la variété Désirée et 3713 de la variété Spunta. Le substrat a été du terreau ramassé sous des acacias et désinfecté par un traitement au Furadan (nématocide), à l'Alliette (fongicide) et au Cryptanol (fongicide). Le repotage a été effectué dans des sachets de dimensions 120 mm x 250 mm x 30 microns.

♦ Résultats : (voir tableau 3)

- Reprise de croissance des vitroplants à partir de la troisième semaine de séjour en serre ;
- Pourcentage de pertes à l'acclimatation : 10,15 % (var. Désirée) ; 14,68 % (var. Spunta) ;
- Début de tubérisation avant transfert au champ.

SIMULATION 2

- ◇ Période : Janvier 1997 - Avril 1997
- ◇ Durée : 90 jours
- ◇ Objectif : Production directe de minitubercules en serre par une acclimatation prolongée, de durée équivalente à la période culturale des variétés utilisées (Claustar, Désirée, Gasoré, et Spunta).

Un effectif de 4877 vitroplants a été placé en serre dont 3301 de la variété Claustar, 669 de la variété Désirée, 516 de la variété Spunta et 391 de la variété Gasoré. Le substrat a été le même que celui utilisé pour la simulation 1. Le même traitement nématicide et fongicide a été effectué. Les sachets utilisés pour le repotage ont été de dimensions 150 mm x 300 mm x 100 microns. La récolte des minitubercules a été effectuée sur la base de 2923 plantules.

♦ Résultats : (voir tableau 4)

- Reprise de croissance des vitroplants à partir de la troisième semaine de séjour en serre ;
- Pourcentage de pertes à l'acclimatation : 14,53 % en moyenne pour les quatre variétés ;
- Coefficient de multiplication (nombre moyen de tubercules récoltés par plante): 3 en moyenne pour les quatre variétés avec une prédominance des tubercules de calibre 10/28 mm ;
- Pourcentage de pertes au triage de la récolte : 8,59 % en moyenne pour les quatre variétés.

II.1.3/. Phase Horticole Plein Champ

- ♦ Lieu d'expérimentation : CDH - Cambérène
- ♦ Période : mi-Décembre 1996, fin Février 1997
- ♦ Durée : 2 mois et demi
- ♦ Objectif : Production de minitubercules au champ à partir de vitroplants acclimatés en serre (voir simulation 1).

La parcelle E-12 devant recevoir les plants horticoles a été fertilisée par l'apport d'une fumure de fond. Quatre densités de plantations ont été testées pour une superficie totale d'environ 0,054 ha. En cours de végétation, deux fumures de couverture, un traitement au Mocap (nématicide) ainsi qu'un traitement préventif contre l'Alternariose et le Rhizoctonia ont été effectués. Le nombre de plantules transférées au champ a été de 6318 dont 3056 de la variété Désirée et 3262 de la variété Spunta.

♦ Résultats : (voir tableau 3) :

- Reprise de croissance des plants horticoles à partir de la deuxième semaine de plantation au champ ;
- Pourcentage de pertes au champ : 19,82 % (var. Désirée) ; 15,29 % (var. Spunta) soit un pourcentage de réussite global (serre + champ) de 70 % pour les deux variétés ;
- Coefficient de multiplication : 9,50 (var. Désirée) 7,56 (var. Spunta).

II.2/. ANALYSE DES RESULTATS

Les difficultés rencontrées au cours des 3 phases de l'essai (**voir tableau 7**) ont eu des incidences sur la qualité de la production. Les facteurs les plus défavorables ont été :

- ◇ la perte de vigueur des vitroplants due à l'âge chronologique (nombre de repiquages effectués par rapport au germe initial prélevé sur le tubercule) avancé des têtes de clone (4ème et 5ème générations). Elle a induit des pertes en acclimatation et au champ avec une répercussion sur la production ;
- ◇ le séjour prolongé des vitroplants :
 - ◆ in vitro qui a entraîné un allongement excessif et des pertes à l'acclimatation ;
 - ◆ en serre : la tubérisation en serre serait à l'origine au champ de perturbations physiologiques de la plante entraînant ainsi des pertes et une chute de rendement ;
- ◇ les infections ou attaques de nématodes qui ont provoqué 41 % des pertes au triage de la récolte (simulation 1).

Malgré cela les résultats obtenus au cours de l'essai ont été dans l'ensemble acceptables. De meilleures conditions de travail auraient permis une amélioration notable des résultats. Aussi, nous préconisons :

- ⇒ l'utilisation de têtes de clone d'âge chronologiquement jeune obtenues à partir de tubercules indexés ou, à défaut, de vitroplants de première génération ;
- ⇒ une durée d'acclimatation de quatre semaines au maximum ;
- ⇒ une bonne préparation des parcelles de multiplication (fertilisation et traitement du sol).

II.3/. EVALUATION ECONOMIQUE

L'évaluation économique du coût de production des minitubercules permet d'estimer le prix de revient selon l'option choisie :

- ◇ Simulation 1 : Production de minitubercules au champ avec une phase transitoire d'acclimatation en serre ;
- ◇ Simulation 2 : Production directe de minitubercules en serre.

Le tableau 5 résume les montants investis au cours de l'essai. D'après les résultats présentés dans le tableau 6 la simulation 1 semble être la plus intéressante du point de vue économique. Une baisse du prix de revient du kilogramme net est envisageable dans des conditions d'essais meilleures.

III. MODELE DE PRODUCTION AU REEL

Les conditions d'exécution de la phase pilote ayant eu une incidence sur les résultats obtenus, une optimisation des différentes phases de la production de semences de pomme de terre à partir des techniques de culture in vitro s'est avérée nécessaire. Un modèle de production au réel est donc proposé en vue d'une meilleure appréciation des exigences techniques et financières. L'évaluation technico-économique de ce modèle permettra de définir un schémas de production de semences par VITROSEM et mettra l'accent sur les éléments déterminants pour la réussite de toutes les étapes du projet en grandeur réelle. La définition d'une stratégie commerciale est également prise en compte.

III.1/. EVALUATION TECHNICO-ECONOMIQUE

♣Phase laboratoire

La détermination du coût du vitroplant a été faite sur la base d'un choix technique de production de 35.000 vitroplants. Le coût comprend les charges variables et l'amortissement des investissements (**voir tableau 8**).

♣Phase horticole (sous abri et champ)

Les différents coûts déterminés pour cette phase ont été calculés à partir des deux schémas de multiplication adoptés lors de la phase pilote (simulation 1 : acclimatation sous abri + tubérisation au champ ; simulation 2 : acclimatation et tubérisation sous abri). Les minitubercules de première génération obtenus de ces deux simulations (**voir tableau 9**) vont subir trois multiplications successives en champ pour donner des semences Super Elite, Elite, et enfin de classe A (**voir tableau 10**). Un taux de perte de 10 % a été appliqué à chaque étape de multiplication.

Du point de vue technico-économique, le schémas de production de la simulation 2 semble être la plus intéressante. En effet,

⇒ économiquement :

- ♦ la marge brute d'exploitation est plus intéressante dans la simulation 2 que dans la simulation 1 ;
- ♦ les charges d'exploitation, de conservation et de levée de dormance sont moins importantes en termes de mobilisation de trésorerie dans la simulation 2.

⇒ techniquement :

- ♦ la simulation 2 offre en première génération l'avantage d'une meilleure protection par rapport aux vecteurs de maladies (pucerons, nématodes, champignons, bactéries...);

- ♦ la simulation 2 utilise des superficies nettement moins importantes que la simulation 1.

Tout ceci milite en faveur de son choix compte tenu des objectifs de rentabilité que se fixe VITROSEM.

Par ailleurs, le choix des minitubercules comme semences offre un double avantage par rapport aux semences traditionnelles (28/55 mm). En effet, leur calibre réduit (10/28 mm) et leur faible poids (environ 10 g) offrent deux atouts majeurs :

- à poids égal, la superficie emblavée est au moins quatre fois plus importante que dans le cas des semences traditionnelles ;
- à objectifs de production identiques, les besoins en semences sont nettement moins importants dans le cas des minitubercules que des semences traditionnelles d'où une diminution substantielle des charges d'exploitation, de conservation et de levée de dormance.

Les besoins annuels du Sénégal (1.800 t de semences de calibre 28/55 mm) évalués en minitubercules seraient seulement de 450 tonnes. La production nette de classe A obtenue avec la simulation 2 (236.294 kg obtenus au départ de 35.000 vitroplants) couvrirait 52 % des besoins nationaux.

VITROSEM pourrait satisfaire 35 % de la demande nationale par une production annuelle de 159 tonnes (de classe A) obtenus au départ de 23.560 vitroplants (**voir tableaux 11 et 12**).

Le budget global nécessaire pour la réalisation de cet objectif est présenté dans le **tableau 13**. Le plan de financement prévoit une prise en charge des frais de production des semences de Classe A par les multiplicateurs agréés.

La réussite du projet de production de semences de pomme de terre à partir des techniques de culture in vitro requiert une attention particulière quant :

- au choix des variétés ;
- à la définition d'itinéraires techniques (phases sous abri et champ) ;
- au suivi virologique ;
- à la conservation ;
- à la levée artificielle de dormance des minitubercules ;
- à la sélection des multiplicateurs (cf. étude de préfaisabilité).

III.2/. STRATEGIE COMMERCIALE

La culture in vitro n'a plus à démontrer ses nombreux avantages par rapport aux méthodes traditionnelles de multiplication végétative. Il n'en demeure pas moins que l'utilisation des produits (obtenus in vitro) reste l'affaire d'un public averti et suffisamment préparé. C'est fort de ce constat qu'à la création de VITROSEM la stratégie développée a été l'implication des principaux acteurs de la filière dans le processus de développement de la société. Ainsi, sa politique commerciale reposera principalement sur une collaboration avec ces partenaires.

Dans le cas spécifique de la pomme de terre, VITROSEM sera responsable de la production de vitroplants et de minitubercules (Super Elite et Elite). Une telle option a pour objectif de garantir une production de qualité.

La production de minitubercules de classe A sera confiée à des multiplicateurs reconnus pour leur maîtrise technique, leur sérieux et leur capacité financière à prendre en charge un processus de multiplication de semences.

Une précaution particulière devra être prise pour le suivi agronomique et virologique des parcelles de multiplication outre la certification finale des produits pour l'obtention du label de qualité.

La mise sur le marché de semences de classe A, au moment opportun, se fera à travers des structures et organismes spécialisés impliqués dans la commercialisation des intrants agricoles tels que TROPICASEM, UNCAS, UGPM, etc.

Dans le souci de contribuer de manière significative à relever le défi de la production et de la disponibilité à temps opportun de matériel végétal (semences et plants horticoles), VITROSEM devra négocier des cadres de collaboration avec les structures spécialisées telles que la Direction de l'Horticulture, la Direction du contrôle et de la certification des semences (DISEM), etc.

IV. CONCLUSION

Les conditions dans lesquelles l'essai a été réalisé et les résultats obtenus témoignent de la faisabilité technique, au Sénégal, de la production de semences de pomme de terre à partir des techniques de culture in vitro. L'évaluation du modèle de production au réel démontre, par ailleurs, son intérêt du point de vue économique. Néanmoins, par souci d'accroître la rentabilité, la société devra élargir le champ de ses spéculations. Un screening des variétés et/ou des espèces locales ou importées d'intérêt économique susceptibles d'être intégrées au programme de production de semences devra être effectué. A priori, une diversification avec la production de semences d'ail, de plants de bananiers et de fraisiers est envisageable.

L'importance de ces cultures sur la balance commerciale du Sénégal et la filière horticole justifie ce choix. Ces cultures ont, par ailleurs, en commun l'avantage d'avoir été testées au Sénégal et/ou d'être de multiplication facile à maîtriser.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Murashige T. and Skoog F, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays, with tobacco tissue culture.

Physiol plant , 15 : 473 - 497.

**TABLEAU 1 : COMPOSITION DU MILIEU DE CULTURE
DE MURASHIGE ET SKOOG (1962)**

COMPOSANTS	CONCENTRATIONS
* <u>MACRO-ELEMENTS</u> :	
KNO ₃	1900 mg
Mg SO ₄ , 7H ₂ O	370 mg
KH ₂ PO ₄	170 mg
CaCl ₂ 2H ₂ O	440 mg
NH ₄ NO ₃	1650 mg
* <u>MICRO-ELEMENTS</u>	
H ₃ BO ₃	6,2 mg
MnSO ₄ , 4H ₂ O	22,3 mg
ZnSO ₄ , 4H ₂ O	8,6 mg
Na ₂ MoO ₄ , 2H ₂ O	0,25 mg
CuSO ₄ , 5H ₂ O	0,025 mg
CoCl ₂ , 6H ₂ O	0,025 mg
KI	0,83 mg
* <u>FER CHELATE</u>	
FeSO ₄ , 7H ₂ O	27,8 mg
Na ₂ EDTA	37,3 mg
* <u>VITAMINES</u>	
Acide nicotinique	0,5 mg
Pyridoxine - HCL	0,5 mg
Thiamine - HCL	0,1 mg
Glycine	2 mg
Myo-inositol	100 mg
Hydrolysate de caséine enzymatique	100 mg
Saccharose	20 g
Agar	7,5 g
Q.S.P.	1 litre

PH = 5,9 (ajusté avec NaOH et/ou HCl)

Distribution : 50 ml/bocal

Stérilisation : autoclavage 110°C- 20 minutes

TABEAU 2 : RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS AU CLONAGE IN VITRO

VARIETES	NOMBRE DE VITRO-PLANTS DE DEPART (TETES DE CLONE)	NOMBRE DE REPIQUAGES EFFECTUES	NOMBRE DE VITROPLANTS OBTENUS	VOLUME DE MILIEU DE CULTURE UTILISE (LITRES)	NOMBRE DE BOCAUX UTILISES
Claustar	19	4	15 449	44	876
Désirée	22	4	12 455	39	780
Gasoré	17	3	3 995	13	243
Spunta	20	4	7 990	26	520
TOTAUX	78		39 889	122	2 419

TABEAU 3 : RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS EN PREMIERE SIMULATION

VARIETES	QUANTITES TRO PLANTS ACCLIMATATION	POURCENTAGE SITE ACCLIMATATION	QUANTITES PLANTULES TRANSFEREES AU CHAMP	SUPERFICIES CULTIVEES (m ²)	POURCENTAGE TAGE DE REUSSITE AU CHAMP	POURCENTAGE TAGE DE PERTE TOTALE	DUREE PERIODE CULTURALE (JOURS)	RENDEMENT BRUT (T/ha)					POIDS MOYEN/ PLANTE	COEFFICIENT DE MULTIPLICATION	% MOYEN DE TUBERCULES RECOLTES PAR CALIBRE			POIDS TUBERCULES RECOLTES (KG)	TUBERCULES SAINS		PERTES	
								0 ₁	0 ₂	0 ₃	0 ₄	Moy			35/45	28/35	10/28		POIDS KG	%	POIDS KG	%
Désirée	3685	89,85	3056	258,051	80,18	30	124	2,86	4,13	3,42	1,32	3	66,5	9,5	0,06	1,13	98,80	84,894	50,28	59,23	34,611	40,76
Spunta	3713	85,32	3262	278,054	84,71	30	127	7,46	14,14	4,20	2,81	7,15	112	7,56	2,67	9,54	87,78	171,18	100,7	58,83	70,47	41,16
TOTAUX	7 398	87,58*	6318	536,105	82,44*	30*								8,53				256,07	150	59*	105,08	41*

* : Moyennes

0 : Objet

0₁ : 0,65 m x 0,15 m

0₂ : 0,325 m x 0,15 m

0₃ : 0,60 m x 0,15 m

0₄ : 0,75 m x 0,15 m

TABEAU 4 : RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS EN DEUXIEME SIMULATION

VARIETES	QUANTITE DE VITROLPLANTS ENTRES EN ACCLIMATATION	POURCENTAGE DE REUSSITE EN ACCLIMATATION	DUREE PERIODE CULTURALE (JOURS)	NOMBRE DE PLANTULES RECOLTEES	COEFFICIENT DE MULTIPLICATION	% MOYEN DE TUBERCULES RECOLTES PAR CALIBRE	POIDS DE TUBERCULES RECOLTES	TUBERCULES SAINS		PERTES	
								POIDS KG	%	POIDS KG	%
Claustar	3 301	88,87	92	2 208	3,3	35/45 28/35 10/28 - 6,22 93,77	37,314	34,237	93,63	3,077	6,37
Désirée	669	87,39	92	415	3,1	- - 100	6,385	5,876	92,03	0,509	7,97
Gasoré	391	79,85	92	81	2,8	- - 100	1,574	1,446	91,89	0,128	8,11
Spunta	516	85,77	92	219	2,3	- - 100	4,787	4,217	88,1	0,57	11,9
TOTAUX	4 877	85,47*		2 923	3*	- - 98,44*	50,06	45,776	91,41*	4,284	8,59

* : Moyennes

TABLEAU 5 : EVALUATION ECONOMIQUE DE LA PHASE PILOTE

RUBRIQUES	MONTANTS (F)
1. CHARGES ET COUTS DE LA PHASE DE PRODUCTION DE VITROPLANTS	
Production totale de vitroplants	
Consommables	39 889
Produits chimiques	
Charges du personnel	344 400
Indemnités Chercheurs (4 mois)	420 000
Indemnités Techniciens (4,5 mois)	478 512
Frais généraux	
Fonctionnement du groupe électrogène	100 800
Frais divers	
Bibilographie, pulvérisateur, désinfectant, pellicule photo, film	85 500
TOTAL	1 429 212
Coût unitaire du vitroplant	36
2. CHARGES ET COUTS DES PHASES SERRE ET CHAMP DE LA SIMULATION 1	
PHASE SERRE	
Nombre de vitroplants mis en serre	7 398
Coût des vitroplants mis en serre	265 068
Coût d'exploitation en serre, sachets, gants, produits phytosanitaires, main d'oeuvre transport	183 055
Charges du personnel	
Indemnités Technicien (2 mois)	212 672
TOTAL	660 795
Nombre de plants horticoles sortis de serre	
Coût unitaire du plant horticole	6 479
PHASE CHAMP	102
Nombre de plants horticoles mis en parcelle	6 318
Coût des plants horticoles mis en parcelle	644 375
Coût d'exploitation en parcelle	270 046
Frais de culture	
Matériel , transport, main d'oeuvre.	56 000
Charges du personnel	
Indemnités Technicien (2 mois)	212 672
TOTAL	1 183 093
Récolte brute (en kg)	256 kg
Prix du kg brut de minitubercules	4 621
Récolte après tri (en kg)	150 kg
Prix du kg de minitubercule après tri	7 887
3. CHARGES ET COUT DE LA SIMULATION 2	
Nombre de vitroplants mis en serre	4 877
Coût des vitroplants mis en serre	174 742
Coût d'exploitation en serre, sachets, gants, produits phytosanitaires, main d'oeuvre, transport	235 946
Charges du personnel	
Indemnités Technicien (2 mois)	212 672
TOTAL	623 360
Récolte brute (en kg)	50 kg
Prix du kg brut de minitubercules	12 465
Récolte après tri (en kg)	46 kg
Prix du kg de minitubercules après tri	13 551

TABLERAU 6 : ANALYSE COMPAREE DES SIMULATIONS 1 ET 2

PARAMETRES	SIMULATIONS 1	SIMULATIONS 2
Nombre de vitroplants mis en serre	7398	4877
Pertes moyennes en serre	12,50%	14,50%
Nombre de plants horticoles mis en parcelle	6318	
Pertes moyennes au champ	17,50%	
Estimation des plants récoltés	5212	4170
Récolte brute	256 kg	50 kg
Coefficient de multiplication	8,53	3
Rendement moyen brut par plante	49 g	12 g
Récolte nette	150 kg	46 kg
Rendement moyen net par plante	29 g	11 g
Prix du kg net de minitubercules	7 887 FCFA	13 551 FCFA

TABIEAU 7 : RECAPITULATIF DES DIFFICULTES RENCONTREES AU COURS DE L'ESSAI

PHASES	DIFFICULTES RENCONTREES	CONSEQUENCES
<u>LABO.</u>	<u>MATERIEL</u>	
	1. Age chronologiquement très avancé des têtes de clone reçus de Belgique	* Perte de vigueur des vitroplants aux troisième et quatrième repiquages * Etiollement des vitroplants
	2. Opacité et étanchéité des couvercles des boccas de culture	
	3. Faible capacité des chambres de culture	
	4. Insuffisance de boccas de culture	
	<u>TECHNIQUE</u>	* Allongement excessif des vitroplants * Incidence sur le pourcentage d'infection * Etiollement des vitroplants
	1. Séjour prolongé des vitroplants en chambre de culture	
	2. Infection due à une bactérie récalcitrante	
	3. Variations des conditions de culture :	
	UCAD : température 25°C ± 1°C ; photopériode 16/8	* Défaut d'ensoleillement, étiolement des vitroplants * Etiollement des vitroplants * Dessèchement des vitroplants non arrosés
	URCI :	
	module 1 : température 25° ± 1°C ; photopériode 14/10	
	statique 1 : température 30° ± 1°C ; photopériode 16/8	
	<u>MATERIEL</u>	* Affaiblissement de la tige et allongement excessif * Incidences sur les pertes * Allongement excessif et début de tubérisation des vitroplants * Pertes * Inhibition du développement végétatif
	1. Repiquage des vitroplants étiolés	
	2. Pourriture du collet	
	3. Séjour prolongé en serre	
	<u>TECHNIQUE</u>	* Baisse de rendement important et pertes au triage de la récolte
	1. Transport (vitroplants trop allongés)	
	2. Plants horticoles en phase de tubérisation	
	1. Arrosage mal réparti et parcelle de multiplication infestée par des nématodes	

TAB: 8 PRODUCTION DE VITROPLANTS AU LABO (UCAD)

DESIGNATION	quantité	prix	Valeur
<i>Charges Variables</i>			
Achat de semences de base			
Variété 1 en kg	1,00	200 000	200 000
Variété 2 en kg	1,00	200 000	200 000
Sous total achat semences de base			400 000
Phase LABORATOIRE			
Mise en place de la culture axenique			
milieu de culture en litre	0,51	3 006	1 533
Micropropagation (repiquages successifs)			
Milieu de culture en litre			
1er repiquage	0,50	3 006	1 503
2e repiquage	2,00	3 006	6 012
3e repiquage	8,00	3 006	24 048
4e repiquage	32,00	3 006	96 192
5e repiquage	128,00	3 006	384 768
Sous total 1			514 056
Produits chimiques			
Alcool 96% de 5 litres	2,00	13 000	26 000
Hypochlorite de calcium en grammes	300,00		3 050
Chlorure mercurique en grammes	2,00		196
Sous total 2			29 246
Divers consommables			
Rubans autoclavables (19x50 mm)	2,00	3 100	6 200
Papier aluminium 200x0,33 m	1,00	37 000	37 000
Lame de bistouri N° 10	2,00	12 400	24 800
Rouleaux Essuie-tout	2,00	7 000	14 000
Métatracide (250 ml)	1,00	3 600	3 600
Eau de javel	3,00	350	1 050
Savon liquide	5,00	850	4 250
Sous total 3			90 900
Coût de prestation du Labo UCAD			
Indemnités chercheurs pendant 95 heures	95	5 000	475 000
Indemnités d'un technicien pendant 7 mois	7	120 000	840 000
Indemnités d'un stagiaire pendant 7 mois	7	60 000	420 000
Frais généraux (électricité)			1 190 420
Sous total 4			2 925 420
Total Charges Variables pour 35.000 vitroplants			3 959 622
<i>Charges Fixes (verrerie)</i>			966 719
Amortissement annuel Verrerie			322 240
COUT DE REVIENT DE LA PRODUCTION DE 35.000 VITROPLANTS			4 281 862
COUT DE REVIENT D'UN VITROPLANT			122

Nb: le coût du milieu est calculé TTC (TVA de 20 %)

la verrerie a été amortie sur trois ans

TAB 9 PRODUCTION DE MINITUBERCULES DE PREMIERE GENERATION

SIMULATION 1

PHASE Sous abri (acclimatation)	
Désignation	Montant
Vitroplants	4 270 000
Terreau	50 000
Engrais	4 143
Fumure organique	2 625
Produits phytosanitaires	6 300
Traitement du sol	7 000
Eau	4 900
location terrain	25 000
Amortissement Serre	222 222
Cageots	50 000
Petits matériels	50 000
Cagettes	83 000
Suivi agronomique	40 000
Suivi virologique	26 667
Technicien	80 000
Ouvrier agricole	30 000
Autres charges	166 667
TOTAL	5 118 524
Production brute de plants horticoles	35 000
Nombre de Plants horticoles avec pertes de 10%	31500
coût du plant horticole	162
TUBERISATION EN CHAMP DES PLANTS HORTICOLES	
Désignation	Montant
Surface aménagée utile en m²	1 482
Plants horticoles	5 118 524
Engrais	21 057
Fumure organique	13 341
Produits phytosanitaires	32 019
Traitement du Sol	35 576
Eau	74 711
Location terrain	22 235
Cageots	50 000
Petits matériels	50 000
Cagettes	83 000
suivi agronomique	80 000
suivi virologique	53 333
Technicien	160 000
Ouvrier agricole	60 000
Levée de dormance	97760
Autres charges	333 333
TOTAL	6 284 890
Nombre de minitubercules de 10 g (coef multiplic. = 7)	220 500
Production brute minitubercules (kg)	2 205
Production nette de minitubercules (kg)	1984,5
Coût du kilogramme de minitubercules	3 167

SIMULATION 2

PHASE sous abri (acclimatation + tubérisation)	
Désignation	Montant
Vitroplants	4 270 000
Terreau	50 000
Engrais	4 143
Fumure organique	2 625
Produits phytosanitaires	6 300
Traitement du sol	7 000
Eau	14 700
Location terrain	75 000
Amortissement Serre	666 667
Cageots	50 000
Petits matériels.	50 000
Cagettes	83 000
suivi agronomique	120 000
suivi virologique	80 000
Technicien	240 000
Ouvrier agricole	90 000
Levée de dormance	46553
Autres charges	500 000
TOTAL	6 355 987
Nombre de minitubercules de 10 g (coef de mult = 3)	105 000
Production brute minitubercules (kg)	1050
Production nette de minitubercules (kg)	945
Coût du kilogramme de minitubercules	6 726

**TABLEAU 10 : RECAPITULATIF DES DONNEES RELATIVES AUX DIFFERENTES PHASES
DE PRODUCTION DE SEMENCES (à partir de 35 000 vitroplants)**

PHASES DE PRODUCTION	PARAMETRES	SIMULATION 1	SIMULATION 2
SEMENCES SUPER ELITE	Superficie aménagée Coût des minitubercules Charges d'exploitation Coût de conservation Production nette Coût du kg de semences	9 339 m2 6 284 890 F 4 026 389 F 1 875 353 F 12 502 kg 975 F	4 447 m2 6 355 987 F 2 841 297 F 893 025 F 5 954 kg 1 695 F
SEMENCES ELITE	Superficie utile aménagée Coût des minitubercules Charges d'exploitation Levée de dormance Production nette Prix de cession Marge brute (20 %)	58 835 m2 12 186 632 F 15 157 610 F 3 880 112 F 78 765 kg 476 F 79 F	28 016 m2 10 090 309 F 8 028 053 F 1 847 672 F 37 507 kg 639 F 106 F
SEMENCES DE CLASSE A	Superficie utile aménagée Coût des minitubercules Charges d'exploitation Coût de conservation Production nette Prix de cession Marge brute (20 %)	370 658 m2 37 469 225 F 10 298 419 F 74 432 741 F 496 218 kg 530 F 87 F	176 504 m2 23 959 241 F 4 846 247 F 35 444 162 F 236 294 kg 558 F 91 F

Tab 11 OBJECTIF DE PRODUCTION de 35 % DE LA DEMANDE NATIONALE (à partir de 23560 vitroplants)

PHASE sous abri	
Désignation	Montant
Vitroplants	
Terreau	2 874 320
Engrais	50 000
Fumure organique	4 143
Produits phytosanitaires	2 625
Traitement du sol	6 300
Eau	7 000
Location terrain	14 700
Amortissement Serre	75 000
Cageots	666 667
Petits matériels.	50 000
Cagettes	50 000
suivi agronomique	83 000
suivi virologique	120 000
Technicien	80 000
Ouvrier agricole	240 000
Levée de dormance	90 000
Autres charges	31337
TOTAL	500 000
Nombre de minitubercules de 10 g (coef de mult = 3)	4 945 091
Production brute minitubercules (kg)	70 680
Production nette de minitubercules (kg)	706,8
Coût du kilogramme de minitubercules	636
	7 774
OBTENTION DES SEMENCES SUPER ELITE	
Surface aménagée utile (en m²)	2 994
Façons culturales	
Labour/ hersage/ traçage	25 145
Sarclo binage	10 777
Buttage	10 777
Epandage d'engrais et traitement phyto	21 553
Récolte / tri / mise en sac	71 844
Intrants	
Minitubercules : en nombre = 63 600 de 10 g	
Minitubercules : en poids = 636 kg	4 945 091
Engrais	42 523
Fumure organique	26 942
Produits phyto	64 660
Traitement du sol	89 805
Eau	150 873
Infrastructures	
Terrain (location : 150fcfa/m²/an) (12,5 F/m²/mois)	134 708
Matériel d'irrigation (location ; 4 fcfa/m²/mois)	43 106
Matériel divers	
Cageots	50 000
Petit matériel agricole	50 000
Cagettes	83 000
Claies de conservation	66 793
Personnel	
Suivi agronomique (2 visites /semaine pdt 3 mois)	120 000
Suivi virologique (2 visites/semaine pdt 3 mois)	80 000
Technicien	240 000
Ouvrier agricole	90 000
Conservation (5 mois)	601 133
Autres charges (tests viro/pièges à pucerons, sacs, abris,etc)	1 000 000
TOTAL	8 018 730
Production brute de minitubercules en kg (Coeff:7)	4 453
Production nette (pertes 10 %)	4 008
Coût du kg de minitubercules en F CFA	2 001

Tab 12 OBJECTIF DE PRODUCTION de 35 % DE LA DEMANDE NATIONALE (à partir de 23560 vitroplants)

OBTENTION DES SEMENCES ELITE	
Surface utile aménagée (en m²)	18 859
Façons culturales	
Labour/ hersage/ traçage	158 416
Sarclo binage	67 893
Buttage	67 893
Epandage d'engrais et traitement phyto	135 785
Récolte / tri / mise en sac	452 618
Intrants	
Minitubercules : en nombre = 4 00 800 de 10 g	
Minitubercules : en poids = 4 008 kg	8 018 730
Engrais	267 893
Fumure organique	169 732
Produits phytosanitaires	407 356
Traitement du sol	452 618
Eau	950 498
Infrastructures	
Terrain (location : 150fcfa/m²/an) (12,5 F/m²/mois)	848 659
Matériel d'irrigation (location ; 4 fcfa/m²/mois)	271 571
Matériel divers	
Cageots	50 000
Petit matériel agricole	50 000
Cagettes	83 000
Personnel	
Suivi agronomique (2 visites /semaine pdt 3 mois)	120 000
Suivi virologique (2 visites/semaine pdt 3 mois)	80 000
Technicien	240 000
Ouvrier agricole	90 000
Levée de dormance	1 243 747
Autres charges (tests viro/pièges à pucerons, sacs, etc)	1 000 000
TOTAL	15 226 409
Production brute de minitubercules en kg (Coeff :7)	28 053
Production nette (pertes 10%)	25 248
Coût du kg de minitubercules en F CFA	603
Marge Brute (20%)	121
Prix de cession	724
OBTENTION SEM. CLASSE A	
Surface utile aménagée (en m²)	118 812
Façons culturales	
Labour/ hersage/ traçage	998 023
Sarclo binage	427 724
Buttage	427 724
Epandage d'engrais et traitement phyto	855 448
Récolte / tri / mise en sac	2 851 494
Intrants	
Minitubercules : en nombre = 2 524 800 de 10 g	
Minitubercules : en poids = 25 248 kg	18 271 691
Engrais	1 687 728
Fumure organique	1 069 310
Produits phytosanitaires	2 566 345
Traitement du sol	2 851 494
Eau	5 988 137
Infrastructures	
Terrain (location : 150fcfa/m²/an) (12,5 F/m²/mois)	5 346 551
Matériel d'irrigation (location ; 4 fcfa/m²/mois)	1 710 896
Matériel divers	
Claies de conservation	2 385 898
Cageots	100 000
Petit matériel agricole	100 000
Cagettes	166 000
Personnel	
Suivi agronomique (2 visites /semaine pdt 3 mois)	240 000
Suivi virologique (2 visites/semaine pdt 3 mois)	160 000
Technicien (3)	480 000
Ouvrier agricole(3)	180 000
Conservation	23 858 985
Autres charges (tests viro/pièges à pucerons, sacs, etc)	2 000 000
TOTAL	74 723 449
Production brute de minitubercules en kg (Coeff :7)	176 733
Production nette (pertes 10%)	159 060
Coût du kg de minitubercules en F CFA	470
Marge Brute (20%)	94
Frais de certification de VITROSEM (label)	10
Prix de cession	574

TABLEAU N° 13 : PLAN DE FINANCEMENT

DESIGNATION	VITROSEM	MULTIPLICATEURS AGREES	TOTAL GLOBAL
INVESTISSEMENT			
Verrerie	1 000 000		
Abri insect - proof	10 000 000		
Claies de conservation	2 385 898		
Sous TOTAL 1	13 385 898		
CHARGES D'EXPLOITATION			
Phase Labo	2 874 320		
Phase sous abri	2 070 770		
Phases multiplication			
Super Elite	3 073 639		
Elite	7 207 679		
Classe A	PM*	30 206 875	
Sous TOTAL 2	15 226 408	30 206 875	
CONSERVATION	23 858 985		
IMPREVUS (5 %)	2 623 565		
TOTAUX	55 094 856	30 206 875	85 301 731

PM: VITROSEM met à la disposition des multiplicateurs des intrants (minitubercules ELITE) qui ne constituent pas des sorties de liquidités