

Utilisation agronomique des vitroplants de bananier.

M. KWA et J. GANRY

Parmi les apports des «biotechnologies», la micropropagation *in vitro* est certainement celui qui offre, à court terme, les voies les plus prometteuses d'amélioration du système de production bananière.

En premier lieu, ce type de matériel rend possible une reconversion variétale rapide, avec des cultivars jugés plus performants.

En second lieu, la culture *in vitro* permet maintenant d'envisager une production de masse de matériel végétal indemnes de parasites, ce qui devrait permettre un meilleur contrôle du parasitisme tellurique et donc une meilleure gestion de l'agrosystème, face aux contraintes agronomiques et phytosanitaires générées par la monoculture.

Enfin, l'utilisation des vitroplants offre des perspectives intéressantes en termes de maîtrise de la culture et d'orientation de la production, ce qui présente un intérêt indéniable en vue d'une meilleure adéquation avec le marché.

Ce matériel végétal nouveau possède des caractéristiques propres. Elles se traduisent par un comportement agronomique particulier qui doit faire l'objet de recherches et de mises au point, afin d'aboutir à des itinéraires techniques adaptés à son utilisation et à sa pleine valorisation.

MATERIEL VEGETAL ET PLANTATION

Dans l'approche classique, la production et la préparation de matériel végétal de qualité pour la plantation ont toujours constitué une contrainte importante lors de la création d'une bananeraie, se soldant souvent par des ruptures d'approvisionnement et une hétérogénéité de départ de la bananeraie.

Grâce à l'utilisation de vitroplants sevrés, il est maintenant possible d'opérer avec une plus grande rigueur et de supprimer un certain nombre d'opérations lourdes et coûteuses.

L'existence d'un système racinaire «plongeant» et actif, couplé avec un état sanitaire excellent et un état physiologique exceptionnel, concourent à donner à ce type de matériel végétal une grande vigueur de reprise, permettant de valoriser d'autres techniques agronomiques telles que le sous-solage ou le labour profond.

PRATIQUES CULTURALES

Les diverses expérimentations conduites au Cameroun, en Côte d'Ivoire et en Martinique confirment que la reprise des vitroplants est très bonne et rapide avec des taux de 96 à 100 p. 100, 4 à 7 jours après plantation, alors qu'ils fluctuent entre 80 et 95 p. 100, 12 à 25 jours après plantation avec le matériel classique.

Pour l'instant, la pratique retenue pour la fertilisation est directement inspirée du savoir faire sur matériel classique, avec cependant un renforcement et un plus grand fractionnement des apports en début de végétation, tout particulièrement pour l'azote (5 à 10 g d'azote par semaine pendant les 4 à 6 premières semaines, selon les sols et conditions climatiques). Il importe de préciser cette pratique grâce à des expérimentations adaptées.

Dans les situations nécessitant une irrigation, il s'avère que les apports par aspersion légère, du type micro-aspersion, sont les mieux appropriés, car permettant une valorisation maximale du système racinaire existant (ce que permettrait difficilement une irrigation localisée). L'utilisation de gros asperseurs est à proscrire compte tenu de la fragilité des plants durant les premiers mois.

Des précautions toutes particulières sont nécessaires pour la lutte contre les adventices par application d'herbicides, compte tenu de la faible taille et de l'architecture (large limbe) des vitroplants. Les appareils de traitement doivent être équipés d'un système de protection permettant de mieux orienter l'application du produit.

SENSIBILITE AU PARASITISME

Une particularité du vitroplant tel qu'il se présente aujourd'hui, par rapport au matériel classique, est sa plus grande «sensibilité» à la Mosaïque du concombre. Ce terme de sensibilité doit être manié avec le maximum de réserve car recouvrant probablement des composantes liées à l'anatomie, à la morphologie et à la physiologie propre du vitroplant tel qu'il est actuellement produit, et n'ayant aucune connotation d'ordre génétique.

De tels cas de plus grande «sensibilité» se rencontrent tout particulièrement dans des zones déjà fortement «contaminées» par la virose (couple CMV-pucerons vecteurs) *, comme en Côte d'Ivoire ou en Egypte (voir chapitre :

* - CMV = Cucumber Mosaic Virus = Virus de la Mosaïque du concombre.



Photo 1 - Pépinière de vitro-plants en Côte d'Ivoire.



Photo 2 - Parcelles en production issues de vitro-plants (Nyombé).

Mosaïque en plages des bananiers). Le problème est relativement important en des points localisés de Guadeloupe et Martinique (5 à 10 p. 100 de plants atteints dans certains cas). Il est inexistant au Cameroun.

En attendant les résultats de travaux en cours sur le contrôle du complexe «puceron + virose» et sur l'amélioration de la qualité des vitroplants en vue d'accroître leur résistance aux agressions virales, il importe d'adopter des mesures préventives au niveau cultural :

- éviter de planter dans un environnement fortement contaminé ;
- éliminer suffisamment tôt les plantes hôtes des pucerons vecteurs de la Mosaïque (*Aphis gossypii*, *Aphis citri* ...) et éventuellement procéder à des traitements insecticides ;
- éviter les plantations en période de pullulation de pucerons.

En ce qui concerne les autres maladies ou ravageurs du bananier, une attention particulière doit être portée au contrôle de la cercosporiose durant les premiers stades, du fait de la surface foliaire et de la vigueur importante des jeunes plants dès le départ.

Il convient également de mieux évaluer la sensibilité des vitroplants aux attaques de charançons, afin de moduler les stratégies de contrôle en conséquence.

Pour ce qui est du parasitisme tellurique, des expérimentations conduites au Cameroun (KWA *et al.*, 1988) tendent à montrer que dans un sol infesté par les nématodes, la colonisation des racines de vitroplants est plus lente que celle du matériel classique. Cependant un des plus gros intérêts des vitroplants réside dans les perspectives d'un meilleur contrôle du parasitisme tellurique grâce à l'utilisation d'un matériel sain dans un sol assaini.

CONTROLE DU PARASITISME TELLURIQUE

Jusqu'à présent il apparaissait difficile, sauf en situation particulière, de combiner de façon satisfaisante l'assainissement du sol et l'assainissement du matériel végétal, ce qui limitait énormément l'intérêt économique d'une telle approche pour contrôler efficacement le parasitisme tellurique.

Grâce aux possibilités, offertes par les vitroplants, d'utilisation d'un matériel de plantation sain, il apparaît maintenant tout à fait opportun de faire porter le maximum d'efforts sur l'assainissement du sol, sachant qu'il s'agit de la principale source de réinfestation. Ce sujet est abordé tout particulièrement dans les chapitres «Rotations culturales en culture bananière intensive» et «Les nématodes en culture bananière intensive».

Un meilleur assainissement global de la culture (matériel sain + sol sain) permet normalement de supprimer toute application de nématicide pendant un minimum d'une année. Si l'assainissement du sol est poussé et si les infestations exogènes sont réduites, il est possible d'accroître cette durée. Cela a été montré en Côte d'Ivoire, en Martinique et au Cameroun, où la période sans traitement nématicide a dépassé plus de deux ans (cf. tableau 1). Les conséquences sont multiples :

- réduction des coûts de production : économie d'un **minimum** de 4 traitements nématicides (durant les premières années de plantation) ;

- réduction des nuisances et préservation de l'environnement, incluant la fertilité des sols ;

- possibilité d'utiliser les produits nématicides à bon escient, ce qui permet d'éviter les risques de perte d'efficacité (biodégradation) et d'assurer une durée de vie plus longue à ces composés ;

- amélioration de l'efficacité des engrais et de l'eau grâce au maintien d'un bon état sanitaire des racines déjà très fonctionnelles.

POTENTIEL AGRONOMIQUE

Diverses expérimentations ont été conduites en diverses situations : Taïwan (HWANG *et al.*, 1984), Costa Rica (ARIAS *et al.*, 1987), Israël (REUVENI, 1987), Côte d'Ivoire, Cameroun, Martinique et Guadeloupe.

Toutes les observations convergent pour confirmer l'**extrême vigueur** du matériel végétal issu de culture *in vitro* se traduisant à divers niveaux de l'élaboration du rendement :

- une **précocité** au moins identique à celle du matériel classique (souches à rejets attenants ou baïonnettes) ;

- les populations issues de vitroplants sont en général plus **homogènes** que les populations issues de matériel classique, avec comme conséquence immédiate un regroupement des récoltes ;

- le **poids moyen** des régimes, ainsi que le **nombre de doigts et de mains** sont souvent à l'avantage des vitroplants ;

- la **conformation des fruits** est également plus intéressante avec un accroissement du pourcentage de fruits exportables.

La combinaison de ces deux derniers facteurs entraîne une augmentation du poids net exportable par pied de l'ordre de 12 p. 100 dans les conditions des expérimentations de Côte d'Ivoire.

La hauteur des plantes à la floraison est variable en fonction des cultivars. Les expérimentations conduites jusqu'à ce jour tendent à montrer que, pour les cultivars Poyo et Géant Cavendish (introduction 901), les hauteurs

TABLEAU 1 - Incidence du couplage sol sain/matériel sain (vitroplants) sur les traitements nématicides.

Pays	Caractéristiques pédologiques Types de sols	Précédent cultural après bananiers ou plantains		Economie de traitements nématicides			
		Type	Durée (mois)	Durée sans traitement	Nombre de traitements	Economie en kg de nématicides *	FF/ha
Cameroun	volcanique andique prononcé	jachère entretenue avec culture dérobée d'arachide	12	12	3	210	6 000
		”	8	18	4	280	8 000
		”	0	5	0	0	
Côte d'Ivoire	minéral limono-argileux ferrallitique tourbe	jachère	24	8	3	210	6 000
		jachère	12	10-15	3 à 4	210-280	6-8 000
		jachère à <i>Eupatorium</i> et <i>Pueraria</i>	12	4-6	1	70	2 000
		jachère à <i>Eupatorium</i>	12	plus de 24	plus de 8	560	16 000
Martinique	volcanique	rotation culturale ou jachère	18-24	16 à 18	5-6	350-420	15-18 000

* sur la base de 30 g/pied par application

sont égales ou légèrement supérieures au matériel classique; pour le cultivar Grande Naine, la hauteur est toujours inférieure au matériel classique.

Le rythme d'émission foliaire des vitroplants est particulièrement important durant les premiers mois après plantation. Il redevient identique au matériel classique à l'approche de la floraison du premier cycle et dans les cycles suivants.

LES PROBLEMES ACTUELS

Outre la contrainte liée à une incidence plus importante de la Mosaïque du concombre dans les situations infestées, deux problèmes principaux restent posés, méritant une attention toute particulière de la part des chercheurs ; il s'agit d'une part des défauts de conformité rencontrés dans certaines situations et d'autre part, dans certains cas, de problèmes d'inhibition des rejets émis en premier cycle.

CONFORMITE

D'une manière générale, les observations réalisées jusqu'à présent dans diverses situations permettent de situer le taux de variants («off type») aux alentours de 0,5-1 p. 100, essentiellement dus à l'expression d'un caractère nain.

Cependant, dans certains cas particuliers, des taux de variation plus importants (5 à 20 p. 100) ont été observés dont l'origine est pour l'instant difficile à attribuer avec précision.

Les anomalies observées se manifestent sous différentes formes, ou bien au niveau du port végétatif ou bien au niveau du fruit :

- gaufrage et/ou panachage des limbes,
- port en «arbre du voyageur» correspondant à une anomalie phyllotaxique et à un engorgement,
- nanisme,
- régimes petits et courts avec des doigts mal développés.

Certaines de ces variations, et en particulier le caractère nain, peuvent se maintenir au cours des cycles suivants.

Des travaux en cours devront permettre de mieux cibler l'origine de ces anomalies et d'essayer d'y remédier.

INHIBITION DES REJETS

Dans un certain nombre de cas, on note une inhibition des rejets apparus en premier cycle, ce phénomène étant surtout marqué en saison sèche, ce qui ferait penser à une interaction entre plusieurs composantes d'ordre physiologique (dominance) et climatique (stress hydrique).

Cette inhibition se traduit par une réduction de taille des rejets lors de l'émission de l'inflorescence du premier cycle et une croissance parfois très ralentie, voire nulle, au démarrage du deuxième cycle (après la récolte du premier cycle).

Le comportement semble redevenir normal pour les rejets du deuxième cycle, n'handicapant plus la réalisation du troisième cycle.

Cependant, cette anomalie de développement constitue une contrainte importante car se traduisant par une perte d'homogénéité de la culture, par un retard de production et également une incidence sur le rendement.

La recherche d'une technique appropriée de levée d'inhibition est donc actuellement prioritaire. Une des voies retenues consisterait à procéder à une défoliation précoce des rejets, qui s'avère être apte à lever l'inhibition tout en n'ayant aucune incidence sur le rendement (GANRY, 1981).

CONCLUSION

Face aux diverses contraintes, anciennes ou plus récentes, de la production bananière intensive, souvent générées par la pratique de la monoculture, l'utilisation des vitroplants apparaît être une voie très prometteuse. Elle devrait en effet contribuer à résoudre certains problèmes d'ordre agronomique et phytosanitaire, tout en permettant de préserver l'environnement. Une meilleure gestion de la lutte chimique caractérisée par une réduction et une utilisation plus rationnelle des traitements nématicides grâce au couplage matériel sain - sol assaini, constitue un des atouts essentiels de ce type de matériel. Elle se traduit par une réduction des intrants pesticides avec, par voie de conséquence, une réduction des coûts et des nuisances, ainsi que par une «protection» des produits pesticides eux-mêmes, dont on peut espérer ainsi une durée de vie prolongée (moins de risques de biodégradation ou de résistance).

Il convient d'y ajouter également des possibilités d'une meilleure orientation de la production, en jouant sur l'homogénéité du matériel de départ et une conduite rationnelle ensuite.

Enfin, la vigueur toute particulière de ce matériel, couplée avec un meilleur état sanitaire des racines, offre des possibilités non négligeables d'accroissement du rendement et de la qualité.

Compte tenu de la mise en oeuvre très rapide de l'utilisation pratique de ce type de matériel à grande échelle, un certain nombre de problèmes sont apparus liés à certaines caractéristiques particulières : plus grande sensibilité à la Mosaïque du concombre, problèmes d'inhibition de rejets, conformité ... Les travaux de recherche actuellement conduits sur le sujet permettent d'espérer la mise au point de solutions efficaces, dans des délais relativement courts.

BIBLIOGRAPHIE

- ARIAS (O.) et VALVERDE (M.). 1987.**
Producción y variación somaclonal de plantas de banano, variedad Grande Naine producidas por cultivo de tejidos.
ASBANA, 11 (28), 6-11.
- GANRY (J.). 1981.**
Etudes sur la croissance et le développement du bananier : influence des défoliations sur l'initiation florale et la production de la plante.
Rapport d'Activité IRFA Guadeloupe, 1981, p. 2-7.
- GANRY (J.). 1987.**
Quelques bases pour nouveaux itinéraires techniques en culture bananière.
8e Réunion ACORBAT Santa-Marta, Colombie, 17 p.
- HWANG (S.C.), CHEN (C.L.) et LIN (H.L.). 1984.**
Cultivation of banana using plantlets from meristem culture.
Hort. Sc., 19 (2), 231-233.
- KWA (M.), LASSOUDIÈRE (A.) et FOGAIN (R.). 1988.**
Indications préliminaires sur l'infestation de vitroplants de bananiers par *Radopholus similis* en pépinière et milieu assaini.
10 p. (en cours de publication).
- REUVENI (O.). 1986.**
Performance and genetic variability in banana plants propagated by *in vitro* techniques.
Volcani Center, 26 p.
- Le présent article a été réalisé à partir de divers documents internes dont la liste suit :
- Anonyme. 1988.**
Rapport analytique d'Activité 1987 - Programme Banane (IRA, Nyombé).
- Anonyme. 1989.**
Rapport analytique d'Activité 1988 - Programme Banane, IRA Nyombé.
- CHEVRIER (L.). 1988.**
Les vitroplants de bananiers en Martinique.
Doc. interne IRFA, 8 p.
- CHEVRIER (L.) et TERNISIEN (E.). 1989.**
Essai comparaison matériel végétal BA.MR.EXT.-172. Premier et second cycles.
Doc. interne IRFA, 14 p.
- GANRY (J.). 1988.**
Expérimentations réalisées en Côte d'Ivoire depuis 1986.
Rapport de synthèse, 12 p.
- HUGON (R.). 1989.**
Sensibilité du matériel végétal au VMC.
Doc. IRFA R.A. 89, 3 p.
- LAVIGNE (C.) et NOLIN (J.). 1989.**
Plantation précoce de vitroplants de bananiers.
Doc. interne IRFA, 17 p.
- TERNISIEN (E.). 1988.**
Essai vitroplants BA.MR.LEZ.172. Premier cycle.
Doc. interne IRFA, 17 p.
- TERNISIEN (E.). 1989.**
Essai vitroplants BA.MR.LEZ.151. Second cycle.
Doc. interne IRFA, 16 p.
- TERNISIEN (E.). 1989.**
Essai BA.MR.LEZ.153. Essai culture vitroplants en haute densité. Bilan final premier et second cycles.
Doc. interne IRFA, 12 p.
- TERNISIEN (E.). 1989.**
Essai BA.MR.EXT.173. Bilan premier et second cycles.
Doc. interne IRFA, 10 p.