



Agence universitaire de la Francophonie



UNIVERSITE de  
YAOUNDE I

Réseau de chercheurs  
Biotechnologies végétales : amélioration des plantes et sécurité  
alimentaire (BIOVEG)

ANIMATION SCIENTIFIQUE REGIONALE :

*Biotechnologies et maîtrise des intrants agricoles  
en Afrique centrale*

17-19 décembre 2007, CRESA Forêt-Bois  
Yaoundé - Cameroun

Comptes rendus des sessions de présentations orales



Institut de recherche  
pour le développement



Institut de recherche  
agronomique pour le  
développement

L'agriculture mondiale est devenue de plus en plus polluante par défaut de la maîtrise des applications d'intrants (résidus de pesticides, accumulation de métaux lourds, de phosphore dans les sols suite aux excès de certains amendements, rendements insuffisants suite au manque d'engrais, pressions parasitaires multiples, etc.). Cette situation est encore aggravée en Afrique centrale où la déforestation menace grandement l'équilibre des écosystèmes. Il était donc urgent de réfléchir collectivement aux possibilités offertes par les biotechnologies de contribuer à résoudre ces problèmes, mais aussi aux techniques et aux démarches simples pouvant être mises en œuvre.

Ces journées ont été l'occasion pour près d'une centaine de scientifiques de la sous-région de se réunir et d'échanger leurs résultats et points de vue sur les aspects récents de la recherche sur les bio-fertilisants, les bio-pesticides, les huiles essentielles à activité biocide, les méthodes de bio-indication et de bio-remédiation et les stratégies de lutte génétique.

Le programme des journées comprenait sept sessions, réparties en cinq sessions de présentations orales traitant de différents thèmes et deux tables-rondes :

1<sup>ère</sup> session. Contraintes liées à la production agricole

2<sup>ème</sup> session. Inventaire et lutte contre les ravageurs des cultures

3<sup>ème</sup> session. Les maladies des cultures : étude et moyens de lutte biologique

4<sup>ème</sup> session. Engrais et gestion de la fertilité des sols

5<sup>ème</sup> session. Table ronde : OGM et génomique végétale.

6<sup>ème</sup> session. Génétique et amélioration des plantes

7<sup>ème</sup> session. Table ronde : Valorisation de la biodiversité microbienne à travers des applications agricoles : collections de microorganismes et droits de propriété intellectuelle, de la recherche à l'innovation (production et formulation, diffusion et vulgarisation).

Vous trouverez ci-dessous les comptes-rendus des cinq sessions de présentations orales, qui ont été rédigés par les rapporteurs de chacune de ces sessions.

## **Session 1 : Contraintes liées à la production agricole**

Modérateur : Serge Hamon

Rapporteurs : Joseph Martin Bell et Boyomo Onana

Dans sa conférence introductive, Charles Thé de l'IRAD, Yaoundé, a présenté la situation de l'économie agricole de l'Afrique au Sud du Sahara qui est caractérisée par les importations massives de biens agricoles et l'octroi des aides alimentaires. Il a, par la suite, présenté les contraintes qui pèsent sur l'agriculture tropicale : des plans d'ajustements structurels jusqu'à l'absence de crédits agricoles en passant par l'accès limité aux intrants modernes, la déforestation, le vieillissement des populations... Trois types de solutions ont été proposés. Elles vont des solutions agronomiques associant fertilisations organiques, minérales et biologiques aux solutions génétiques qui préconisent l'adoption des variétés tolérantes aux différentes contraintes biotiques et abiotiques en passant par les solutions économiques (facilitation du crédit bancaire, études des filières ...).

La deuxième communication, présentée par Serge Hamon, traitait des moyens modernes d'analyse de la diversité génétique des plantes. Il a présenté brièvement l'historique des analyses de la diversité génétique allant des isoenzymes aux microsatellites en passant par les RFLP et autres RAPD... Il a montré comment utiliser ces outils pour contrôler la pureté des semences d'une variété, caractériser les différences entre espèces et même aborder la comparaison généralisée des génomes.

Douadi Khalifi, de l'Université de Mentouri à Constantine, a montré dans sa communication comment les sélectionneurs de blé par exemple, utilisent dès le départ, des marqueurs génétiques des caractères technologiques dans leurs programmes de sélection.

Pierre Hilaire Ngameni, du Conseil Phytosanitaire Interafricain, Yaoundé, a montré que cinq espèces végétales étaient reconnues comme ayant un effet pesticide en Afrique centrale. Généralement, leurs effets consistent à perturber la chaîne de transmission de l'influx nerveux. Le produit peut se présenter sous différentes formes allant des huiles essentielles aux poudres ou cendres. Elles sont utilisées pour lutter contre divers ennemis des plantes en cultures et/ou en cours de stockage.

## **Session 2 : Inventaire et lutte contre les ravageurs des cultures**

Modérateur : Mme Carole Beaulieu

Rapporteurs : Jean Kuate et Nicolas Pabame

Au total, six communications ont été présentées lors de cette session.

Le premier exposé, présenté par Régine Aroga, concernait une étude sur le pollen de maïs utilisé comme aliment pour l'élevage en masse de *Diaperasticus erythrocephala* qui est un prédateur des foreurs des tiges du maïs. Il s'agit d'un ennemi naturel pouvant tuer 21 larves et consommer une cinquantaine d'œufs en 24 h. C'est pourquoi il apparaît intéressant de maîtriser la production en masse de cet insecte pour des essais de lutte biologique contre les foreurs de tige. Le régime à base de pollen de maïs qui a été étudié permet d'obtenir un temps de développement larvaire court, une faible mortalité et une augmentation de la reproduction. La séance de questions / réponses a donné l'occasion de s'interroger sur la spécificité

alimentaire de ce prédateur. L'auteur a répondu que *D. erythrocephala* se nourrit aussi des pucerons qui sont d'autres ravageurs du maïs et aurait même une préférence pour les œufs des foreurs de tiges par rapport au pollen du maïs.

Le second et le troisième exposé, présentés respectivement par Champlain Djiéto-Lordon et Désirée Chantal Aléné, concernaient l'inventaire des ravageurs associés à quelques cultures légumières de la région de Yaoundé. Cet important travail d'inventaire est un préalable à la mise au point de méthodes de lutte efficaces et durables. C'est lors des échanges questions / réponses qu'on apprendra que des parasitoïdes ont également été identifiés au cours de ces travaux. Ceci laisse entrevoir des possibilités de lutte biologique. Il a été par ailleurs suggéré que des études soient entreprises sur l'utilisation des plantes à effet insecticide.

Le quatrième exposé, présenté par Sevilor Kekeunou, a porté sur la dynamique des criquets puants (*Zonocerus variegatus*) sur des légumineuses utilisées dans la stratégie d'amélioration des jachères de courte durée dans le Sud Cameroun. Cet exposé a suscité un riche moment d'échanges, les questions touchant des aspects aussi variés que la pertinence du thème, *Chromolena* sp étant tout aussi indésirable que *Zonocerus*, le spectre d'hôtes, la dynamique des populations de *Zonocerus*. On apprendra par exemple que *Zonocerus variegatus* est un insecte très polyphage qui s'adapte facilement à diverses espèces de plantes, en particulier des familles des Composées et des Asteracées. Il s'attaque par exemple à *Thutonia diversifolia* qui rebute beaucoup de ravageurs.

La cinquième communication, présentée par Dominic Fontem, traitait du potentiel antiparasitaire des extraits végétaux en protection des cultures. Après avoir passé en revue les principales contraintes phytosanitaires et les méthodes de lutte chimique et génétique, il a souligné les limites de ce mesures et montré la nécessité de trouver des méthodes alternatives, parmi lesquelles l'utilisation des extraits végétaux, dont certains donnent des résultats similaires à ceux obtenus avec les pesticides de synthèse. Mais l'utilisation de ces extraits végétaux requiert des études approfondies d'analyse de ces composés, de screening biologique, de toxicologie, de formulation, de marketing et même sur les procédures d'homologation et la propriété intellectuelle concernant ces substances, dont certaines sont connues et utilisées de longue date par les agriculteurs. L'une des questions posées à la fin de la présentation consistait justement à savoir s'il y avait au Cameroun une réflexion sur la propriété intellectuelle. On apprendra qu'en l'état actuel des choses, c'est celui qui trouve et identifie le produit qui l'enregistre et en a la propriété. Concernant la faisabilité de la production de ces espèces végétales produisant des extraits pesticides, l'auteur a fait remarquer que nombre de ces espèces sont des mauvaises herbes.

La session s'est terminée avec une présentation d'Albert Ngakou sur le contrôle biologique des Thrips du niébé (*Megalurothrips sjostedti*) au Cameroun en utilisant les bio fertilisants (mycorhizes et rhizobia) et un mycoinsecticide (*Metarhizium anisopliae*). Les discussions qui ont suivi cet exposé ont tourné autour de la méthodologie avec par exemple une préoccupation sur l'extrapolation des résultats à l'hectare à partir de 20 plants observés par parcelle. Comment s'assurer que les souches que l'on retrouve dans les racines ne sont que celles qui ont effectivement été inoculées ? Comment contrôler les infections résiduelles puisque les mycorhizes et les rhizobiums sont présents dans les sols ?

### Session 3 : Les maladies des cultures : étude et moyens de lutte biologiques

Modérateur : Dominique Fontem

Rapporteurs: Mme Régine Aroga et Champlain Djiéto-London.

Carole Beaulieu a entretenu l'auditoire sur le rôle de la matière organique, des microorganismes et de la biotechnologie dans la protection des végétaux contre les agents pathogènes. Partant du principe selon lequel la présence de certaines souches de bactéries (notamment des Actinomycètes) améliore la résistance des plantes aux maladies, elle a montré tour à tour que : (1) par des techniques de «genome Shuffling», on peut, sur deux générations, créer des souches de bactéries ayant un pouvoir inhibant sur les agents pathogènes bien plus grand que celui de la souche d'origine, (2) l'association des chitinases aux différentes souches de la bactérie améliore le rendement de l'inhibition tant dans les boîtes de Petri en laboratoire qu'en champ sur la teigne de la pomme de terre (3) le compost base de carapaces de crustacés constitue, à cet effet, une bonne source de chitine et pourrait servir d'additif pour l'introduction des microorganismes dans le sol.

Le deuxième exposé, présenté par Thadée Boudjeko, a porté sur le rôle des cellules de bordures dans la protection des plantes contre les agents pathogènes. L'orateur, après en avoir donné la définition, fait une description leur genèse et décrit leurs propriétés, a démontré que, chez le macabo, ces cellules de bordures permettent d'améliorer la résistance intrinsèque des différentes souches de macabo contre les attaques bactériennes, notamment contre *Pythium*, un champignon pathogène qui constitue une contrainte majeure à la production du macabo au Cameroun. Il a démontré pour terminer l'influence des polysaccharides, notamment le D-galactane, dans les relations hôte/parasite.

Jean Kuate a rapporté les résultats d'un test de l'efficacité de cinq fongicides dans la lutte contre la cercosporiose des agrumes, maladie responsable de grosses pertes de rendement. Ce travail a permis de montrer que le Bénomyl reste la molécule la plus efficace dans la réduction de la maladie en champ.

L'exposé de Mme Lise Féli a porté sur la stimulation des défenses induite chez le macabo contre *Pythium* par utilisation du BTH associé au chitosane et de chez le cacaoyer contre *Phytophthora* par utilisation du BTH associé au fongicide de synthèses Revus 250Sc.

Enfin, Mme Joëlle Vera Tchatchou Nana a entretenu l'auditoire de l'apport potentiel des microorganismes, notamment *Pseudomonas fluorescens*, dans la lutte contre *Fusarium oxysporum*, agent causal de la fusariose vasculaire du palmier à huile. L'étude a montré que certaines souches de la bactérie permettent de contrôler efficacement la fusariose dans les plantations de palmier à huile.

Les différents exposés ont été suivis d'une discussion sur les maladies des plantes et les méthodes biologiques de protection de cultures

## Session 4 : Engrais et gestion de la fertilité des sols (première partie)

Modérateur : Antoine Mvondo Zé

Rapporteurs : Albert Ngakou et Henri Fankem

Le premier exposé, présenté par Dieudonné Nwaga, traitait de l'impact des microorganismes bénéfiques pour la production agricole et présentait le bilan de quelques résultats obtenus. Les pertes annuelles en éléments minéraux (N,P,K...) en Afrique et au Cameroun en particulier sont énormes, ce qui entraîne la dégradation chimique et biologiques des sols. Les microorganismes bénéfiques du sol (rhizobia, champignons mycorhiziens, et décomposeurs) peuvent être manipulés pour stimuler la fixation de l'azote, l'absorption des ions peu solubles (P,  $\text{NH}_4^+$ ), améliorer la tolérance aux maladies, contrôler des ravageurs des cultures et réguler la décomposition de la matière organique pour une meilleure production alimentaire. Ces biotechnologies constituent un potentiel économique et social important pour les pays en développement.

Antoine Mvondo Ze a ensuite parlé de l'influence de la teneur en phosphore soluble du sol sur la colonisation mycorhizienne du niébé, en présentant le cas de deux oxisols du Cameroun. Dans le sol, le phosphore se trouve stabilisé sous forme de complexe de fer, d'aluminium, de phosphate, et de calcium. Lorsqu'il est introduit dans le sol, il devient plus ou moins fortement absorbé en fonction des types de sol. La concentration en P de 0,02mg/l correspond à l'optimum qui permet d'obtenir une colonisation mycorhizienne élevée. Au-delà de cette valeur, le P semble inhiber la colonisation mycorhizienne.

Des travaux sur l'impact de la solarisation du sol sur et de l'inoculation rhizobienne sur les propriétés physico-chimiques du sol et sur le rendement du soja ont ensuite été présentés par Mme Clautilde Megueni. La solarisation améliore les propriétés physico-chimiques du sol en augmentant la teneur en éléments minéraux tels que P, N, Mg et Ca. L'inoculation rhizobienne améliore aussi la teneur en protéines, cendres et Mg des graines de soja. L'effet de la solarisation dans les graines est plus important pour P et Ca que celui de l'inoculation.

Dans son exposé sur l'impact de la fertilisation organique et minérale sur la production de des cultures maraîchères sur les sols sableux de la région de Brazzaville (Congo), Jean de Dieu Nzila a montré que l'amarante et la baselle s'adaptent mieux à un site peu exploité qu'à un site surexploité lorsqu'ils sont soumis aux traitements engrais NPK, fumier de volaille et la combinaison des deux traitements. Le fumier de volaille est le traitement le mieux indiqué pour ces cultures sur des sols dont le statut doit être amélioré.

Armand Elom a présenté des résultats montrant les performances du fertilisant liquide «Humiforte» sur les plants de palmier à huile en pépinière. L'Humiforte 20 (6% N; 3%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 5%  $\text{K}_2\text{O}$ ; 2% Mo; 3,75 mg/l acides aminés) pourrait être utilisé pour améliorer la croissance des plants de palmier à huile en pépinière à une concentration de 2ml/l d'eau sur une période de 2 à 4 semaines.

Mme Laurette Ngo Nkot a traité de la nodulation et de l'écologie des rhizobia de l'arachide dans quatre systèmes d'utilisation des terres en zone de forêt humide du Cameroun. La conclusion principale de ce travail est que les systèmes d'utilisation des terres (jachères, champs, forêt) influencent la densité des rhizobia dans le sol, densité qu'il est très important de connaître avant de pratiquer toute inoculation.

Enfin, Mme Solange Mandou M a présenté les résultats d'une étude préliminaire sur l'effet du molybdène et des rhizobia sur la nutrition azotée et le rendement de l'arachide. Les rhizobia et le molybdène améliorent aussi bien la biomasse, la nodulation, la teneur en azote des plants que le rendement en graines de l'arachide dans les deux types de sol étudiés (Bokito et Yaoundé), avec un effet plus accentué à Yaoundé.

#### **Session 4 : Engrais et gestion de la fertilité des sols (deuxième partie)**

Modérateur : Onana Boyomo

Rapporteurs : Jean de Dieu Nzila et Patrick Sama-Lang

L'objectif des travaux de Mme Blandine Nsombo était de suivre la dynamique de l'azote minéral dans deux sites de la ville de Kinshasa : Djili CECOMAF au Sud-Ouest et Kimwenza au Sud-Est. Après avoir montré l'importance du maraîchage et l'intérêt des légumes feuilles à Kinshasa, Mme Nsombo a présenté la méthodologie adoptée et les résultats obtenus. Cinq amendements organiques ont été pour cette étude : feuilles d'*Acacia auriculiformis*, feuilles de *Tithonia diversifolia*, feuilles d'*Haumania liebrechtsiana*, parche de café et drêche de brasserie. Ces produits ont été incubés avec le sol des deux sites à une température de 25°C et à une humidité du sol fixée à 20 %, pendant 24 jours consécutifs, ce qui correspond au cycle de culture de l'amarante. Les sols et les amendements ont été analysés chimiquement pour déterminer leurs principales caractéristiques. Les résultats obtenus ont montré que les feuilles de *Tithonia diversifolia* ont un effet marquant sur la production de l'azote ammoniacal alors que l'azote nitrique est mieux produit avec les feuilles de *Tithonia diversifolia* et d'*Haumania liebrechtsiana*.

Les questions posées à Mme Nsombo ont porté sur l'intérêt de la drêche de brasserie et sur les conditions expérimentales (incubation à température et humidité fixe). L'oratrice a répondu que la drêche de brasserie est vendue à Kinshasa alors les feuilles de *Tithonia* ou d'*Haumania* peuvent être prélevées gratuitement dans la nature. Les essais ont été réalisés en Europe, ce qui explique que la température ait été fixée à 25°C.

L'exposé de Patrick Sama-Lang avait pour but de présenter les effets sur la croissance de bananiers plantains de haies de *Senna spectabilis*, *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calthyrsus* et *Gliricidia sepium* âgées de 10 ans dont les émondes ont été utilisées pour amender les sols des bananeraies. Les paramètres de production de bananiers mesurés étaient la hauteur des plants, la couleur des feuilles, la densité des racines, le nombre de rejets, le nombre de pieds et des régimes et l'infestation par les nématodes et le charançon. Les haies des espèces légumineuses (*Leucaena*, *Calliandra* et *Gliricidia*) et leurs émondes ont des effets positifs sur la croissance, la production des régimes, le dynamisme d'émission des rejets et la production des racines. Elles réduisent également les populations des nématodes et des charançons.

Les questions posées à Monsieur Sama-Lang se rapportaient à l'absence des photos pouvant montrer la disposition des haies et des cultures intercalaires. L'orateur a répondu qu'il n'avait pas pu faire de photos pour les présenter.

L'objectif de l'étude présentée par Vincent de Paul Mbouapouognigni était d'étudier l'effet des biofertilisants mycorrhiziens en pépinière sur sol stérile et l'effet comparé au champ de la fiente (F), des mycorhizes (M), de l'urée (U), du NPK et des combinaisons F+M, U+M et

NPK+M sur la production de la morelle noire (*Solanum nigrum* Mill). Les travaux ont été menés sur deux sites (Foumbot et Yaoundé) avec deux cultivars (Foumbot et Bamenda). Le sol de Foumbot est un andosol alors celui de Yaoundé est un oxisol. Les résultats obtenus ont montré que l'inoculation augmente significativement, avec les deux cultivars, la colonisation racinaire, la biomasse, la teneur en phosphore et la dépendance mycorhizienne. En champ, la fertilisation a un effet globalement significatif.

Les questions posées à l'orateur ont porté sur la caractérisation botanique des cultivars utilisés et sur les caractéristiques organoleptiques des deux cultivars. L'orateur a répondu que les caractéristiques botaniques et organoleptiques ont été décrites mais non pas été présentées pour ne pas alourdir l'exposé.

L'objectif des travaux exposés par M. Mvele Mvele était de comparer l'efficacité d'un biofertilisant mycorhizien avec un engrais et deux pesticides chimiques sur la production de la tomate à Ebolowa (Sud Cameroun) sur un sol ferrallitique. L'intérêt de cette culture est due au fait que la tomate occupe le deuxième rang des cultures maraîchères après l'oignon. Les différents intrants utilisés sont : semence de tomate : variété Roma VF ; biofertilisant mycorhizien : Myco 4 (à base de champignons *Glomus clarum* et *Gigaspora margarita*) ; engrais chimique : NPK (S) + MgO (S) 12-14-19+5 ; pesticides : Ridomil (fongicide) et Cypercal 50 EC (insecticide). Les résultats obtenus montrent que les mycorhizes et l'engrais chimique améliorent la croissance des plants de tomate. Les mycorhizes permettent également de réduire le taux de mortalité des plantes affectées par le flétrissement bactérien et les maladies virales. Les pesticides ont montré leur efficacité contre le mildiou. Les rendements en fruit obtenus avec les mycorhizes sont de même ordre de grandeur que ceux obtenus avec l'engrais chimiques, le mélange engrais + pesticides donnant les rendements les plus importants (+ 265 % par rapport au témoin vs + 115 % avec les champignons mycorhiziens). Cette étude a ainsi montré que l'utilisation des champignons mycorhiziens a permis l'amélioration de la production de la tomate et aussi la protection de l'environnement et la santé de la population.

Trois questions ont été posées à l'orateur : peut-il commenter le fait que la rentabilité économique avec engrais + pesticides (3 153 000 FCA) est nettement supérieure à celle avec mycorhizes + pesticides (2 462 000 FCFA) ? Les mycorhizes peuvent-elles être considérées à la fois comme biofertilisants et biopesticides ? Quelle est l'origine des semences de tomate utilisées : n'y a-t-il pas de production de semences au Cameroun ? L'orateur a répondu que l'utilisation des mycorhizes est plus bénéfique à long terme car il n'y a pas d'impact néfaste sur l'environnement comme avec les produits chimiques. Les mycorhizes sont effectivement à la fois des effets fertilisants et pesticides. La semence de tomate provient de la firme GSN dont les produits sont commercialisés localement par la société Jacot.

#### **Session 4 : Engrais et gestion de la fertilité des sols (troisième partie)**

Modérateur : Joseph Onana

Rapporteurs : Clautilde Megueni et Blandine Nsombo

Cette troisième partie de la session 4 comprenait six communications, dont cinq (celles de M. Jemo, S. Tchameni, H. Fankem, S. Adamou et R. Fokom) portaient sur la thématique des champignons mycorhizes dans le rendement des cultures et la solubilisation du phosphore

retenu dans différents phosphates. La sixième (celle de J.B. Noubissié) a porté sur l'amélioration génétique du niébé cultivé au nord du Cameroun.

Ces différentes communications avaient respectivement comme objectifs :

- De caractériser les communautés des champignons mycorhiziens dans trois écosystèmes différents et de voir leur rôle dans le rendement des cultures pratiquées et pourquoi pas dans la réduction des effets néfastes des changements climatiques.
- D'apprécier les effets des champignons mycorhiziens dans l'assimilation de phosphore chez deux variétés de maïs pour une agriculture durable et à moindre intrants chimiques.
- D'étudier l'implication des micro-organismes dans la solubilisation (mise à disponibilité pour les plantes) du phosphore maintenu dans trois types de complexes phosphatés (d'aluminium, de fer et de calcium).
- D'apprécier les différentes stratégies utilisées par différents champignons mycorhiziens pour l'amélioration des conditions de croissance et ainsi le rendement de l'oignon.
- D'étudier le potentiel des champignons mycorhiziens et d'un flavonoïde sur la nutrition azotée, la croissance et le métabolisme des composés phénoliques chez le niébé. Et enfin,
- De contribuer à l'amélioration de quelques paramètres physico chimiques chez certaines variétés de niébé cultivées au nord du Cameroun.

Il ressort de ces communications que :

- Les champignons mycorhiziens sont très diversifiés suivant les écosystèmes et que leur diversité est d'autant plus importante que l'on se trouve dans une jachère forestière par rapport à une terre permanemment cultivée ; et qu'ils joueraient sûrement un rôle dans le rendement des cultures et dans la réduction des effets néfastes des changements climatiques.
- Les cultivars d'une même espèce (de maïs) n'ont pas la même dépendance face aux champignons mycorhiziens.
- Certains acides organiques (comme le citrate) qui sont des conséquences directe des actions des champignons mycorhiziens sur les cultures, ont des effets réels sur la mise à disponibilité du phosphore de certains complexes phosphatés (comme le phosphate d'aluminium, de fer et de calcium).
- Différents mycorhizes n'utilisent pas les mêmes stratégies pour améliorer l'assimilation des nutriments par les cultures (l'oignon) mais tous ont des effets bénéfiques sur les rendements des cultures.
- Les champignons mycorhiziens, tout comme le flavonoïde, améliorent ou du moins stimulent l'assimilation des différents éléments nutritifs par les cultures.
- Il existe une héritabilité très élevée chez le niébé, le disposant ainsi aux possibilités d'amélioration génétique.

A la fin de cette session, il s'est dégagé une recommandation voulant que tous les résultats des travaux portant sur les champignons mycorhizes et autres microorganismes vivants produits dans la sous-région soient consignés dans un document unique pour permettre ainsi de faire le point sur les découvertes et de les rendre plus utilisables par un plus grand public de par le monde.

## Session 6 : Génétique et amélioration des plantes

Modérateur : Philippe Druart

Rapporteurs : Mme Yonnelle Moukoumbi et Florent Engelmann

Cette session comprenait neuf communications. Trois communications ont présenté des synthèses, respectivement sur l'utilisation de substances humiques en culture *in vitro*, sur l'utilisation des biotechnologies pour la conservation des ressources phytogénétiques et sur l'agroforesterie et la production végétale en Afrique centrale. Deux exposés ont traité de l'amélioration du palmier à huile et quatre présentations ont concerné les biotechnologies et l'amélioration et la conservation du bananier et du plantain.

Philippe Druart a présenté une synthèse des travaux réalisés dans son laboratoire sur l'utilisation des substances humiques en culture *in vitro*. Les substances humiques résultent de l'évolution des produits de dégradation des végétaux et animaux ainsi que des activités microbiennes du sol en conditions naturelles. Au niveau du végétal, les effets favorables se manifestent sur la vitesse de germination, la rhizogenèse, la croissance de la partie aérienne, le métabolisme auxinique, la nutrition minérale et les métabolismes cellulaires. Des expérimentations ont été menées avec une préparation commerciale de substances humiques appelée Humifirst, en vue d'en caractériser les propriétés sur le développement du système racinaire, la tolérance au stress et la croissance de vitroplants de framboisier, d'asperge et de pommier. Les traitements à différentes concentrations selon les espèces ont eu lieu essentiellement pendant la phase d'enracinement *in vitro*. Généralement, la présence d'Humifirst pendant la formation des racines stimule le développement des vitroplants directement et/ou durant la phase d'acclimatation qui suit. Un système racinaire plus dense, un meilleur taux de survie, une vigueur plus forte, une meilleure tolérance aux stress du transfert en acclimatation ont pour conséquence une amélioration de la qualité commerciale des vitroplants.

Florent Engelmann a fait le point sur les possibilités actuelles d'utilisation des biotechnologies pour la conservation des ressources phytogénétiques. Les techniques de culture *in vitro* ont de nombreuses applications pour la collecte, la propagation et la conservation de la biodiversité végétale. Les techniques de collecte *in vitro* permettent d'introduire *in vitro* sur le terrain des explants d'espèces à semences récalcitrantes et à multiplication végétative. Les techniques de culture *in vitro* permettent la production et la multiplication rapide et à grande échelle de matériel exempt de maladies. La conservation à moyen terme est réalisée en réduisant la croissance du matériel végétal, ce qui permet d'augmenter les intervalles entre les repiquages. Cette technique est aujourd'hui utilisée en routine pour de nombreuses espèces végétales. Pour la conservation à long terme, la cryoconservation (azote liquide, -196°C) permet le stockage du matériel végétal sans modifications ni altérations pendant des durées très importantes, à l'abri des contaminations et avec un entretien limité. Bien que l'utilisation en routine de la cryoconservation soit encore limitée, le nombre de situations dans lesquelles la cryoconservation est utilisée à grande échelle augmente régulièrement.

L. Sodom a présenté les résultats de la comparaison de deux techniques de multiplication végétative sur les caractéristiques agronomiques d'une variété de bananier plantain (CRBP 39). Des plants obtenus par vitroculture classique et par la technique des plants issus de fragments de tige (PIF) ont été plantés au champ et observés pour toute une série de caractères morphologiques et agronomiques. Les résultats obtenus traduisent globalement une grande

similitude des caractéristiques végétatives et des caractéristiques de régimes des bananiers produits avec les deux méthodes de multiplication végétative. Toutefois, la technique des PIF, compte tenu de sa simplicité et de son faible coût de production est facilement utilisable et nécessite peu de temps. Cette technique peut être appliquée à l'échelle individuelle par le petit paysan qui est confronté généralement à un manque de moyens de production.

Mme Hermine Ngalle a présenté les résultats de ses travaux sur l'impact du locus *Sh* sur le développement du fruit du palmier à huile. Elle s'est intéressée à l'étude de l'expression de la stérilité chez *pisifera*, avec comme objectif principal de comprendre l'impact des différents génotypes au locus *Sh* sur les tissus du fruit chez le palmier à huile. L'objectif spécifique était la compréhension de l'effet des différents génotypes au locus *Sh* sur les tissus du fruit, notamment la coque et la graine, à travers des pollinisations libres et contrôlées. L'observation des régimes issus de la pollinisation libre a montré que le développement de la coque ou de la graine semble déterminé par un effet sporophytique. Toutefois, l'existence de graine sans coque pour certains fruits qui se forment chez *pisifera* suggère que dans certaines conditions, le pollen possédant l'allèle *Sh+* pourrait provoquer le développement probablement tardif de la graine. On en arrive à se demander si finalement le développement de la graine chez le palmier est sous la dépendance d'un effet gamétophytique ou sporophytique. D'où la réalisation des pollinisations contrôlées. L'observation des régimes issus des pollinisations contrôlées a montré que *dura* et *tenera* confirment l'effet sporophytique du développement de la coque et de la graine.

L'exposé de Claude Bakoumé concernait l'utilisation des marqueurs microsatellites pour l'étude de la diversité génétique et leur contribution à l'amélioration du palmier à huile. Un total de 494 palmiers issus de 49 populations représentant 10 pays africains, trois matériels de sélection et un matériel sub-spontané ont été génotypés à l'aide de 16 marqueurs microsatellites. Au total, 209 allèles ont été révélés. Les nombres moyen et efficace d'allèles par locus étaient respectivement 5,0 et 3,3. L'hétérozygotie attendue moyenne était élevée (0,604) variant de 0,033 à 0,803. La distance génétique moyenne entre les populations de palmiers à huile était de 0,684. Trois grands groupes de populations ont été identifiés. Le premier a rassemblé toutes les populations de Madagascar alors que les populations du Sénégal, de Guinée Conakry et de Sierra Leone formaient le second groupe. Les populations du Ghana, du Nigeria, du Cameroun, du Congo Démocratique (Zaire), de l'Angola, de Tanzanie, les matériels de sélection et le matériel sub-spontané ont formé le troisième groupe. Les matériels de sélection Deli MPOB et Deli Dabou ont formé un sous-groupe confirmant ainsi leur provenance commune et l'étroitesse de sa base génétique. La grande diversité révélée par cette étude est liée à l'allogamie et à l'adaptation du palmier à des écologies différentes et à sa large aire de distribution. Cette diversité représente une source de nouveaux gènes potentiellement intéressants pour l'amélioration génétique du palmier à huile.

Zac Tchoundjeu a présenté le projet d'agroforesterie de l'ICRAF sur la gestion durable des écosystèmes qui est conduit dans 21 pays d'Afrique du centre et de l'ouest. Ce projet est basé sur la domestication participative, qui consiste à sélectionner, multiplier et gérer des espèces indigènes (principalement fruitières et plantes médicinales) à haute valeur ajoutée, en impliquant directement les paysans à tous les stades. Pour être acceptées par les paysans, les espèces sélectionnées doivent être des espèces à connaissances indigènes très fortes. Les aspects de marketing sont également développés pour permettre la commercialisation directe des produits par les paysans, en supprimant ou en réduisant le nombre d'intermédiaires. Cette approche est bien acceptée par les paysans. La plantation d'espèces locales, appréciées par les

paysans, permet, en plus d'une augmentation de leurs revenus grâce à la commercialisation des récoltes, une protection durable de la forêt.

Emmanuel Youmbi a présenté les résultats de son travail sur la germination *in vitro* et conservation des pollens de quelques espèces de *Musa* sp. L'objectif de son étude était l'optimisation des conditions de germination *in vitro*, de conservation et de stockage des pollens de trois bananiers diploïdes (*Musa acuminata*) afin d'enrichir la banque de pollens en voie de constitution au CARBAP. Les conditions de germination *in vitro* du pollen de bananier ont été optimisées. La méthode de conservation utilisée était la dessiccation et le stockage avait lieu au congélateur (- 20°C) et au réfrigérateur (+ 10°C). Les résultats ont montré que le réfrigérateur (+10°C) était le meilleur lieu de stockage, la viabilité du pollen pouvant être maintenue jusqu' 180-210 jours. L'utilisation d'une autre technique de conservation, telle que la cryoconservation, permettrait non seulement d'améliorer le pourcentage de germination, mais aussi la durée de stockage.

L'exposé de Paul Loubana avait trait à la sélection du bananier plantain pour la tolérance vis-à-vis du nématode *Radopholus similis*. Quinze variétés, comprenant des diploïdes et des triploïdes, ont été criblées en conditions contrôlées pour leur résistance vis-à-vis du nématode *R. similis*. Toutes les variétés se sont montrées plus sensibles que le témoin résistant. Cependant, deux variétés ont pu être classées comme tolérantes au nématode *R. similis*, tandis que les autres sont classées sensibles. En outre, les résultats ont montré que les variétés diploïdes (banane type dessert) sont plus tolérantes que les variétés triploïdes (banane type plantain).

Le dernier exposé de cette session, présenté par Mme Yonnelle Moukoumbi, concernait l'étude de l'influence de la conservation du pollen sur la fertilité pollinique de quatre clones de bananiers. Les résultats ont montré que les quatre clones étudiés produisaient beaucoup de pollen et étaient très fertiles. Le pollen frais germait mieux que le pollen déshydraté dans les conditions de l'étude. Enfin, la viabilité du pollen diminuait en fonction de sa durée de conservation, quelles que soient les conditions de stockage.