

BANANES PLANTAINS ET AUTRES BANANES DE CUISSON A L'ORDRE DU JOUR.

Une première réunion internationale de travail à Ibadan

A.G.C.D./I.I.T.A. - 27-29 janvier 1976

La revue FRUITS en accord avec les promoteurs de cette Réunion internationale publie dans ce numéro et les suivants un certain nombre de documents qui résultent des travaux réalisés ou qui présentent des communications de participants. Le groupe international qui a été créé en fin de cette première réunion publiera dans l'avenir une Newsletter en langue anglaise et la revue FRUITS diffusera volontiers les informations relatives à un domaine de recherches qui intéresse un nombre important de ses lecteurs.

Editorial

Parmi les produits alimentaires, les bananes à cuire et les plantains occupent une place variable mais parfois fort importante, selon les régions du monde tropical. Comme ces fruits ne sont généralement pas exportés, leur rôle dans l'économie des pays producteurs a été sous-estimé. Ils n'ont, par conséquent, pas fait l'objet d'une attention systématique dans les politiques de développement agricole et économique, à quelques rares exceptions près.

Ce n'est que dans le cadre de l'effort mondial pour une amélioration de la nutrition qu'une prise de conscience générale se dessine au sujet de ces fruits particuliers, en reconnaissant qu'ils sont en fait irremplaçables dans la majorité des pays où ils sont régulièrement produits et consommés, ce qui sera mis en évidence dans la suite des textes.

Afin de permettre aux responsables de la politique agricole dans les pays producteurs, ainsi qu'aux différentes institutions et organisations qui s'occupent du problème alimentaire au sens large, de conduire cette prise de

conscience vers des réalisations adéquates, un échange de vues international au niveau de la recherche agronomique, s'imposait. Cette considération fut à la base de la «Première réunion de travail sur les plantains et les bananes à cuire» qui s'est tenue les 17, 18 et 19 janvier 1976 à Ibadan, à l'International Institute of Tropical Agriculture, avec l'appui financier de l'Administration Générale Belge pour la Coopération au Développement (A.G.C.D.).

Pourquoi une recherche sur le plantain et les bananes à cuire ?

Dans la culture traditionnelle de ces bananiers, on trouve généralement plusieurs variétés (cultivars) en mélange, et des techniques culturales adaptées à l'association avec d'autres plantes utiles. Selon les décisions locales de rationalisation le groupe de bananiers sera logé dans une des phases d'un assolement.

Dès qu'il s'agit d'une véritable commercialisation du produit, un cycle classique de problèmes surgit :

- le marché a des exigences sur la qualité du produit et son prix ;
- l'écoulement du produit doit être régulier et uniforme, exigeant ainsi du cultivateur une production organisée de produits uniformes ;
- l'ensemble des critères «qualité, uniformité, régularité» oblige l'agriculteur à cultiver un seul cultivar - ou tout au plus quelques cultivars très rapprochés - à pratiquer des techniques culturales adaptées, à prendre des mesures contre les maladies et les insectes (par exemple la culture de cultivars résistants), et, par-dessus tout, à produire des quantités permettant une culture économique ;
- enfin, le mécanisme entier, de la production à la vente sur le marché, doit être économiquement viable.

Or, comme la recherche agronomique n'a jusqu'à présent pas été concentrée sur cette catégorie de produits alimentaires, les paramètres du nouveau mécanisme qu'on devrait installer ne sont que peu ou pas connus.

Pour commencer, la sélection d'un cultivar convenable présuppose la connaissance des performances de tous les cultivars dans des écologies différentes d'une part, et le classement des qualités (culinaires et technologiques) des bananes correspondantes d'autre part. Or, on se trouve devant une extraordinaire variation de cultivars à travers le monde tropical. En plusieurs régions, plus de trente cultivars différents sont régulièrement plantés par les mêmes agriculteurs. Comme la dénomination des mêmes cultivars connaît à son tour une extrême variation, liée aux multiples langages et dialectes en usage, particulièrement en Afrique et Asie méridionale, il n'est pas difficile de s'imaginer l'ampleur de la tâche devant laquelle le sélectionneur se trouve. Cette tâche aurait été simplifiée si tous ces cultivars se laissaient classer dans quelques catégories répondant aux critères classiques de productivité et de qualité. Mais d'après les quelques recherches faites, il semble que les qualités culinaires par exemple sont assez indépendantes des caractères taxonomiques. L'étude détaillée de tous les cultivars sera une première étape indispensable dans la recherche vers les types qui répondront aux exigences nouvelles. Cette grande variation peut cependant être un atout pour le sélectionneur, dans la mesure où la probabilité de trouver les combinaisons exigées peuvent déjà exister «quelque part» et ne doivent, par conséquent, pas être créées par des programmes compliqués et coûteux d'amélioration génétique.

Se pose ensuite le vaste problème des méthodes culturales adéquates. En plus des questions générales portant sur la préparation et le maintien de la fertilité du sol, sur l'écartement et le cycle de travaux d'entretien et de lutte préventives contre des insectes et des maladies, les bananiers présentent des problèmes liés à l'aspect original de leur

développement : la succession des régimes, sur une même plante, est assurée par la production de rejets qui portent une inflorescence à la fin de leur développement.

La situation idéale serait une succession régulière dans le développement des rejets et des régimes consécutifs. Or, une gamme étendue des cultivars connaît le phénomène de la dominance apicale à un très haut degré. Certains cultivars plantains produisent un rejet se développant majestueusement et portant un régime impressionnant. Mais tous les rejets qui lui succèdent sont arrêtés dans leur développement pendant parfois deux années consécutives et ce n'est que lorsque le premier rejet a achevé son cycle complet, régime y compris, que tous les autres rejets se développent simultanément avec les problèmes inévitables de concurrence mutuelle comme résultat. Dans ces conditions, non seulement une production échelonnée n'est-elle pas possible, mais encore faut-il trouver le moyen de conduire une telle plantation pendant plusieurs années, car la culture pluri-annuelle est la vraie vocation du bananier si l'on veut arriver à une production rationnelle. Outre la recherche de cultivars plus souples - à dominance apicale moins marquée - la recherche de différentes méthodes culturales adaptées à ce phénomène s'impose. Car s'il est clair que la culture rationnelle du bananier n'est pas intégrale dans une rotation classique de cultures vivrières, il est aussi évident qu'une culture pluri-annuelle avec de longues périodes improductives est anti-économique. Cependant les quelques recherches menées dans cette direction ont prouvé qu'une combinaison judicieuse entre des cultivars sélectionnés et des techniques culturales adaptées, est possible. Il s'agit de la mettre au point en fonction des exigences écologiques et commerciales.

Ce bref survol de quelques problèmes essentiels rencontrés dans la marche vers une production intensive et organisée de bananes plantain ou de bananes à cuire en général, suffit pour motiver complètement une recherche agronomique spécialement orientée vers les bananiers en question.

Le groupe de travail réuni à Ibadan en janvier a d'ailleurs eu l'occasion d'analyser ces différents problèmes et d'en tirer les grandes lignes de recherche qui s'imposent.

Pourquoi une recherche internationale ?

Cette question est peut-être superflue à l'heure actuelle. Il est devenu évident que toute recherche agronomique menée à une échelle locale ou même nationale n'est plus économique : elle coûte cher par définition et elle mène trop lentement à des résultats trop partiels.

Pour le bananier, il y a des raisons spéciales pour une approche mondiale. Dans le continent africain, les plantains sont cultivés dans un très grand nombre de pays et les mêmes cultivars se retrouvent à des endroits opposés du

continent. Le classement de tous les cultivars exige donc une approche simultanée dans tous les pays concernés. En outre, il existe des collections parfois impressionnantes et malgré tout incomplètes en différents endroits du monde tropical : La Lima en Honduras, Bodles en Jamaïque, aux Philippines, en Colombie, Vénézuéla, Indes, au Ghana, en Tanzanie, au Cameroun et en Côte d'Ivoire. Il s'agit de constituer au moins une collection (germplasm) spécialisée pour les plantains et les bananiers à cuire, à partir des collections existantes d'une part, et de multiples prospections en différents pays d'autre part. L'étude des besoins alimentaires, des préférences culinaires, des possibilités de conservation et l'analyse des différentes techniques culturelles existantes, sont autant de volets d'une recherche nécessairement internationale dans le but de couvrir le sujet entier.

Enfin, pour que tous ces efforts soient bien coordonnés et planifiés, il faut bien un centre où les opérations peuvent être planifiées et à partir duquel ces opérations peuvent être régulièrement suivies.

Les Centres et Instituts internationaux de Recherche agronomique sont les lieux idéaux pour des opérations d'envergure mondiale. L'IITA (International Institute of Tropical Agriculture), situé à Ibadan (Nigéria) est particulièrement bien situé pour la recherche sur les plantains et les bananes à cuire : il se trouve dans le continent et dans une des régions où les plantains occupent une place prépondé-

rante parmi les plantes alimentaires ; les échanges de matériel avec la majorité de grandes collections existantes seront relativement faciles du fait que les transports nécessaires ne seront pas trop compliqués. Enfin, l'Institut s'occupe déjà du bananier alimentaire dans le cadre de son vaste programme de recherche sur les «Farming Systems».

Lors de la réunion de travail de janvier, l'IITA a accepté d'assumer la responsabilité de la centralisation du programme international de recherche sur les bananiers alimentaires. La même réunion a mené à la constitution d'un «Groupe international pour la Recherche sur les Plantains et les autres bananes à cuire» comportant un Comité de coordination et trois Commissions spécialisées : une pour la classification et les problèmes variétaux, une autre pour la recherche sur les systèmes de culture, et une dernière pour l'étude sur l'économie de production et de la commercialisation.

Il incombe maintenant de trouver dans les différents pays concernés par le présent problème, les mécanismes de jonction avec ce groupe central.

Il est prévu que le groupe diffuse une Newsletter en langue anglaise qui publiera en premier lieu les documents de la Première Réunion internationale de Travail de janvier 1976 et ultérieurement les informations nécessaires.

E. de LANGHE

Compte-rendu

Comme l'indiquait E. DE LANGHE dans son allocution initiale, l'Administration générale pour la Coopération au Développement (A.G.C.D.) applique la doctrine officielle belge de l'aide de préférence multilatérale. Dans le domaine de l'agriculture, une partie du budget est affectée aux activités de l'Institut international d'Agriculture tropicale, à Ibadan.

L'accueil et l'organisation, à l'Institut international d'Agriculture tropicale d'Ibadan, ont été excellents. Dans une salle vaste et bien équipée, une impeccable traduction (les deux langues de travail sont l'anglais et le français) a permis de suivre très aisément les exposés et débats. Le calme de l'environnement et le confort des installations favorisèrent la concertation et la réflexion.

Sur cet Institut d'ailleurs, son Directeur général, le Dr. W.K. GAMBLE, en accueillant les participants devait rappeler quelques traits essentiels. Son rôle primordial : étudier les productions vivrières et les systèmes de culture. Sa vocation est internationale et régionale.

Actuellement, avec 55 chercheurs, 20 nationalités sont représentées. Les relations sont étroites avec les gouvernements africains, les autres organismes de recherches. De nombreux stages de formation, des réunions scientifiques et techniques ont lieu tout au long de l'année.

Tenir dans le cadre de l'I.I.T.A. la première réunion de travail internationale sur les plantains était parfaitement dans la ligne des préoccupations de cet Institut.

Le Dr. OKIGBO et G.F. WILSON, qui ont organisé la réunion et ont la charge à l'I.I.T.A. des programmes d'étude des systèmes de production, devaient bien indiquer que les plantains ne constituaient pas à l'Institut un programme séparé, comme celui des céréales, des légumineuses ou des racines et tubercules, et que l'on se trouvait dans la nécessité de les étudier parce qu'ils étaient présents dans les systèmes de culture de zone humide africaine. Comment procéder à des recherches sur des systèmes sans une connaissance des espèces qui y entrent, et donc comment le faire avec le peu que l'on connaît actuellement des plantains.

Lorsqu'on sait que E. DE LANGHE, avant d'être devenu l'expert conseiller de l'A.G.C.D. en matière de recherches agronomiques, tout en professant à l'Université de Gand, s'était passionné pour l'étude des bananiers plantains dans la cuvette centrale congolaise et qu'il avait publié les résultats de ses observations et de ses réflexions sur la taxonomie des plantains et leur origine, abordant de plus les problèmes de l'évolution dans le groupe et dans l'ensemble du genre *Musa*, on ne peut s'étonner qu'il ait provoqué une consultation internationale sur les plantains. Il se trouve que ces végétaux, quoique largement répandus et utilisés entre les Tropiques, n'ont pas jusqu'à présent suscité des recherches organisées. Mais il se trouve aussi que présentement, un intérêt croissant pour cette ressource alimentaire apparaît dans des milieux très divers, gouvernementaux, ou de nutritionnistes, économistes, agronomes.

Il est assez remarquable que depuis quatre ou cinq années, des pays comme le Cameroun et la Côte d'Ivoire, le Gabon également manifestent un intérêt pour les études et le développement de cette culture, et comme on a pu le constater lors de cette rencontre, le Nigeria, le Ghana, pour ne citer que les pays d'Afrique occidentale, ont le même souci.

Ainsi cette réunion de travail se tenait-elle à un moment opportun, afin de faire le point de la situation, de définir les problèmes, et de rechercher les moyens de coordonner les efforts. Mais du fait de la présence d'éminents spécialistes des régions d'Afrique orientale, d'Asie et d'Amérique centrale, les questions abordées élargirent sensiblement le thème «plantains» qui devint pratiquement celui des bananes, au sens large, consommées en préparations culinaires comportant une cuisson.

La présentation des communications a été limitée à une journée, et les discussions se sont ensuite poursuivies deux jours, ce qui devrait avoir des conséquences intéressantes pour la préparation de l'avenir, dont une première phase a été la création d'un groupe international spécialisé et de commissions spécialisées de travail.

Il semble utile de présenter quelques notes sur cette réunion, sans prétendre être complet, en souhaitant qu'elles reflètent exactement les interventions des participants et

qu'elles retiennent l'attention des agronomes, économistes qui n'avaient pu être présents.

LES COMMUNICATIONS

Puisque la plupart d'entre elles doivent être publiées dans cette revue dans leur langue originale, avec éventuellement des résumés en français ou en anglais, on se limitera ici à certains aspects caractéristiques et qui ont parfois donné lieu à des commentaires, du fait que chaque exposé était suivi d'une série de questions et réponses.

E. DE LANGHE devait donner le coup d'envoi, à son allocution d'ouverture en rappelant qu'à la suite de ses travaux à Yangambi, entre 1954 et 1960, il avait tiré quatre constatations :

- tout programme de génétique sur les plantains doit passer obligatoirement par un stade «avec graines», puis tout aussi obligatoirement, revenir à la stérilité complète.
- la variabilité des plantains est très élevée, et les cultivars ont des dizaines de dénominations.
- leur place économique variable dépend du contexte économique et culturel ; l'importance culturelle est liée aux traditions, et de fait, le plantain a été et reste encore d'un type «protoculture».
- leur cycle de production s'oppose à beaucoup d'efforts d'intégration dans un système de culture.

La situation est telle qu'il sera très difficile parfois, pour des raisons de traditions, les unes culturelles, les autres culinaires, de faire abandonner ou adopter des cultivars. Les problèmes doivent être appréhendés par un ensemble de disciplines qui comprendra l'économie et l'ethnologie, aussi bien que celles qui sont liées à l'agronomie proprement dite.

Le Dr. G.F. WILSON, après avoir fait allusion aux plantains et bananes à cuire (le sujet devait ensuite donner lieu à une discussion importante) fut le premier à insister sur la précarité des éléments statistiques disponibles. Au Nigeria, en moyenne, on consommait, en 1968, 19,9 kg par habitant, mais on sait que la production et la consommation sont nettement plus importantes dans les États du sud de la Fédération.

Citant des données de divers auteurs, relatives à la Côte d'Ivoire, au Cameroun, au Ghana, au Nigeria, il faisait état de croissance de 20 à 30 p. cent dans le passé récent et de prévisions d'augmentation de la demande pouvant être de 4 à 6 p. cent annuellement. Ceci était naturellement un argument pour que des recherches soient entreprises.

De par sa spécialité, G.F. WILSON devait parler des systèmes de culture, pour souligner une diversité qui n'est

pas toujours évidente au profane. Si le plantain est souvent cultivé en mélange avec le macabo, le maïs, le manioc, c'est également une plante d'ombrage dans les jeunes plantations de cacaoyers. Il signale aussi que les plantains supportent un ombrage - mais il serait à prouver que le rendement n'en subit pas de diminution. Il est aussi intéressant de savoir que les plantains installés sur des andains entre les champs d'ananas végètent parfaitement, et surtout de rappeler qu'en certains pays des Caraïbes, Porto-Rico par exemple, on pratique la culture pure des plantains. Une des observations à retenir est qu'il faut comprendre que dans les systèmes de culture pour subsistance, les motivations des agriculteurs sont très particulières et que le but n'est pas d'atteindre le potentiel d'un cultivar, mais bien de le faire produire au moindre coût. Et la conclusion était que la recherche avait eu trop tendance à s'intéresser à la culture pure, ce qui était très éloigné de la réalité de la production traditionnelle de plusieurs espèces mélangées. C'était donc mettre les participants en face de réalités.

Le Dr. NDUBIZU présentait un travail fait avec E. I. OKAFOR à Nsukka, Université du Nigéria. C'est une tentative intéressante pour connaître le cycle végétatif et les caractéristiques de la production de plantains dans les conditions du sud Nigéria, et on se reportera au texte de la communication. Un des soucis est certainement de mettre au point éventuellement une production en culture pure, étant donné les besoins importants des agglomérations urbaines, et il semble aussi que l'on aimerait produire aux époques où la production est moins importante, par les effets saisonniers.

A.D. FONGYEN devait expliquer qu'au Cameroun, une organisation avait été créée en 1973, Food Development Authority dont une des préoccupations avait été d'améliorer la culture du plantain (il est souhaité d'obtenir des hybrides ...) et fait état d'expérimentations de culture mixte plantains-macabos, des problèmes phytosanitaires, de la fertilisation. Dans le domaine de la conservation, il signale que les fruits peuvent être séchés après avoir bouilli, et servir ensuite à confectionner le «foofoo».

Madame V.F. MALLINA devait nous décrire les aspects particuliers de la production et des usages des bananiers en Tanzanie, dont la culture semble très importante, souvent en mélange avec les caféiers arabica. Il apparaît que des recherches sont entreprises sur station (à Maruku) qu'une collection de cultivars existe et que les problèmes urgents sont ceux du contrôle du charançon et des nématodes. L'inventaire des techniques d'amélioration à mettre en oeuvre a été fait et donc une prise de conscience fait que dans une certaine mesure, ce pays est plus avancé que ceux de l'ouest africain. Mme MALLINA a donné un certain nombre de caractéristiques des principaux cultivars, la plupart ne sont pas des plantains, mais des bananes à farine,

à bière, à rôtir ou à bouillir. Cet exposé signifiait aux assistants la variabilité des usages traditionnels des bananes alimentaires.

J. GUILLEMOT apportait des informations sur l'importance de la banane plantain en Côte d'Ivoire - il s'agit en l'occurrence vraiment de plantains, et plus spécialement 'corne' - la consommation des Africains à Abidjan est régulièrement décroissante de 65,7 kg par tête en 1970 à 59,4 kg en 1975, et en 1990 on prévoit un taux de 44 kg. Les prix au marché de la capitale varient en 1975 de 23 à 43 F CFA le kg, les hauts cours se plaçant d'avril à octobre. J. GUILLEMOT a insisté sur les pertes élevées qui se produisent entre la récolte et la vente au détail, imputables aux mauvaises conditions de manipulation et de transport. Les modes de culture en Côte d'Ivoire sont traditionnels : bananiers de cases, associations dans les cultures sur déforestation ; associations avec caféiers ou cacaoyers (ombreges initialement), et culture sur andains de déboisement pour des cultures industrielles (palmiers à huile, ananas) sont des formes plus récentes de culture. Jusqu'à présent, quelques essais agronomiques ont été réalisés par l'IRFA ainsi que des études préliminaires sur les techniques de stockage : elles font l'objet d'une autre communication.

S.K. KARIKARI présentait un papier intéressant, rédigé avec A.K. ABAKAH-GYENIN, sur la culture au Ghana de bananiers le plus souvent associés aux cacaoyers. Il cite un nombre important de cultivars qu'il a classifiés et dont il présente des photos en projection.

Puisque nous tentons dans ce rapport de présenter les communications dans un ordre logique, on complètera la présentation «géographique» du problème par deux interventions de grand intérêt du fait qu'elles concernaient des zones éloignées. STOVER, le pathologiste bien connu de l'United Brands devait indiquer qu'en Amérique centrale, il existait des productions en cultures pures qui étaient exportées principalement aux U.S.A. où les immigrés apprécient toujours les bananes plantains, lesquelles devaient être de bonnes dimensions et de bonne qualité. VALMAYOR, spécialiste des bananes travaillant aux Philippines devait rappeler que son pays est devenu en quelques années un des plus importants producteurs de bananes douces d'exportation, mais que par ailleurs de très nombreuses bananes étaient utilisées en alimentation locale. Bien que les plantains soient très prisés, leur sensibilité à divers prédateurs fait que de vigoureux cultivars ABB sont aussi largement utilisés en cuisine, en particulier le type 'Saba' semblable au *Musa balbisiana*. Malheureusement, aucun représentant de Porto-Rico n'avait pu être présent, qui aurait pu apporter le point de vue particulier d'un paysannat déjà bien développé, et d'utilisations diversifiées.

Après ce tour d'horizon, on devait évoquer l'état des

recherches sur les plantains. M. ANNO ABO présente une partie de ses études en cours à Abidjan (communication avec C. LAMBERT) lesquelles portent sur la signification physiologique des caractéristiques de croissance des feuilles fonctionnelles. Par des observations précises de la croissance foliaire (émergence du cigare foliaire à des intervalles de temps définis) les auteurs définissent des phases de développement. Ils observent de plus l'inversion dans les taux de croissance diurne et nocturne également constatée sur des cultivars de bananiers à fruits doux. Mais en fait, de telles recherches sont encore assez rares, et elles devraient être multipliées, en se limitant d'ailleurs à vérifier les différences avec les comportements physiologiques déjà connus de bananiers à fruits d'exportation.

Dans le domaine de la phytotechnie, J. CHAMPION devait tout d'abord exposer quelques faits généraux. Tout d'abord, il convient de signaler le rôle de la tradition en ce qui concerne le cultivar, dont le produit doit avoir des caractéristiques culinaires précises, cette contrainte étant plus vive dans les campagnes que dans les villes ou les chantiers. Un second fait est que les prédateurs, charançons et nématodes, se sont fortement répandus en Afrique depuis trois décennies et que cela a fait décroître les productions, alors que les besoins croissaient. Étant donné les faibles chances d'obtention d'hybrides intéressants, il était plutôt conseillé, après des études poussées des caractéristiques à rechercher pour le produit, de trouver par sélection dans les cultivars de bananiers existant dans le monde, des remplaçants possédant les résistances nécessaires, et donc utilisables pour des systèmes de culture proche de la cueillette.

J. CHAMPION devait rappeler la démarche adoptée à l'IRFA pour les études en cours : déterminer pour certains cultivars jugés actuellement intéressants (particulièrement appréciés de certaines ethnies) le potentiel maximum de productivité (en culture intensive d'une durée de trois à quatre cycles). On pourrait ensuite revenir vers le plus simple et rechercher des techniques adaptées pour améliorer les systèmes traditionnels. Il insistait aussi sur le fait que les bananiers plantains de case recevant une fertilisation importante - organique - donnaient souvent de bons régimes, mais que dans les abattis après jachères (souvent de plus en plus courtes) l'appauvrissement des terres était de plus en plus net, particulièrement pour les plantes à croissance rapide et exigeantes en potassium que sont les plantains. Il s'agit de déterminer quelles sont les voies d'amélioration les plus efficaces : quelles sont les possibilités de changer les modes de culture traditionnels ou doit-on imaginer des systèmes plus intensifs complètement différents ?

Les travaux d'expérimentation réalisés à Nyombé et Ekona, au Cameroun, dans les programmes de l'ONAREST (Office national de la Recherche scientifique et technique)

par les agronomes de l'IRFA ont été présentés par G. PLAUD et H. TEZENAS DU MONTCEL. Le cultivar utilisé est le 'French plantain sombre' qui est le plus apprécié d'un bon nombre d'ethnies au Cameroun et au Gabon ; les fruits conviennent à toutes les préparations culinaires. Le 'N'Jock Corn', qui est aussi un 'French' semi-nain, trapu, donne de très fortes productions de bananes moins appréciées, mais néanmoins facilement commercialisables.

Un des essais a porté sur le traitement nématicide ; on soupçonnait que c'était un facteur important de baisse de rendement, et il fallait évaluer les dommages en essai en champ. Ce dernier a été établi sur un terrain assaini par jachère et avec un matériel végétal constitué par des rejets de 'French sombre' parés et trempés cinq minutes dans une solution nématicide à 1000 ppm de Mocap. Les traitements ultérieurs du sol étaient faits soit avec du DBCP (dibromochloropropane), soit avec du Némacur (3 g de m.a., trois fois par an). Le DBCP est appliqué en injections au pal à raison de 8 injections de 5 cc par tige du mélange de produit commercial (1 partie pour 9 d'eau). Ce traitement était renouvelé trois ou six fois par an. Quoique l'essai ait été perturbé par des dommages dus à des vents violents, on a constaté un effet favorable des traitements s'accroissant au cours des années. En rendement à l'hectare (moyenne de 4 productions successives) le témoin est 23,2 t/ha et le traitement au Némacur donne 28,6 t/ha. Mais les comptages de nématodes parasites sur les racines prélevées périodiquement montrent que les infestations sont moindres qu'on le pensait, comparées à celles rencontrées au même lieu sur des cultivars du sous-groupe Cavendish. L'essai comportait quatre répétitions.

Sur la même variété, un autre essai, auquel P. MELIN était associé, en plus des auteurs cités, présents à la réunion, a porté sur le mode de conduite de la plante. Le bananier en culture traditionnelle est généralement laissé en végétation libre, ou bien on laisse un nombre de rejets, deux ou trois par exemple, alors qu'en cultures industrielles, les plantes sont ocellétonnées à un seul rejet successeur. Cet essai avait lieu à Nyombé comme le précédent et débuta en 1972, un an après. Les nombres d'emplacements à l'hectare étaient de 476, 712 et 1.428, et on y plaçait respectivement 3, 2 ou 1 rejet de sorte que le nombre de tiges obtenu était constamment de 1.428, avec des répétitions différentes dans l'espace. La conduite était ensuite à un rejet unique. La méthode de culture est intensive. A la première production les rendements ont été dans l'ordre de 19,6, 25,1 et 25,7 tonnes/ha et à la seconde production de 25,9, 28,2 et 27,7 tonnes/ha. Cela conduit à estimer que ce cultivar doit être conduit à 1 ou 2 tiges pour avoir des productions satisfaisantes.

Un troisième essai a été réalisé sur le même cultivar de 'French sombre' qui a une taille normale, et un autre

cultivar plus petit et trapu 'N'Jock Corn'. Ce dernier à Nyombé (faible altitude) cultivé avec irrigation à des densités de 1420, 1632 et 1904 /ha donne au premier cycle des rendements de 43,3, 45,4 et 46,8 t/ha ; en altitude, à Ekona (550 m) il aura un cycle plus long (511 jours au lieu de 413 à Nyombé) mais donnera 53,9 t/ha à la densité 1666/ha. Il est à noter qu'à Ekona, le 'French sombre' a un cycle plus court de 50 jours, malgré sa plus haute taille, mais que le rendement n'est que de 31,3 t/ha. Mais, le 'N'Jock Corn' présente une forte inhibition des rejets et il faut attendre plusieurs années pour conclure à son intérêt. Les bananes plantains de ce type sont moins appréciées que celles du 'French sombre' mais se vendent cependant très facilement.

Une intéressante communication de P.R. ROWE a été présentée par R.H. STOVER qui dirige des services de Recherches de l'United Brands Co à La Lima (Honduras).

Elle apporte du nouveau sur les possibilités d'amélioration génétique des plantains car si les types 'Corne' et 'French' principalement répandus en Afrique sont fortement stériles en hybridation, le type 'Laknau' des Philippines peut donner des noyaux de restitution triploïdes et des descendances hybrides. C'est le croisement avec des *Musa acuminata* qui est efficace et qui fait espérer des possibilités d'amélioration. ROWE fait aussi quelques observations intéressantes sur le comportement de 'Bluggoe', en hybridation, car incontestablement, on pourrait désirer certains de ses caractères de rusticité.

La dernière communication technique de J. GUILLEMOT porte sur les possibilités de stockage au froid de bananes plantains 'Corne' (essais faits en Côte d'Ivoire) ; il a été démontré qu'à 8°C, il était possible de conserver 50 jours, en maintenant l'état de pulpe verte convenant au consommateur de «foutou», des 'Cornes' mis sous plastique en atmosphère raréfiée (procédé inspiré de «banavac» UFCO) ; elles étaient traitées au Benomyl contre les atteintes fongiques. L'objectif est la régularisation des marchés dans les centres urbains.

Le travail présenté par HOYOUX (auteurs J.C. FLINN et J.M. HOYOUX) est un bilan des connaissances sur l'économie des plantains, et un ensemble de suggestions sur ce qu'il conviendrait de faire. Après avoir délimité géographiquement la région africaine où les plantains et autres bananes à cuire (ou à transformer par cuisson) sont cultivés abondamment, les deux économistes examinent la valeur des sources d'informations et montrent des exemples de l'extrême variabilité des évaluations de production. Autrement dit, on sait que les tonnages sont très élevés, mais personne ne peut sérieusement donner un niveau exact même à 50 p. cent près. Les auteurs étudient ensuite les systèmes de culture où entrent les plantains. Ce peut être une excellente approche que de savoir quelle est la place

des plantains par rapport aux autres plantes vivrières des associations et des rotations sous divers aspects : rendements, facilités d'utilisation et de commercialisation, valeur alimentaire, exigences en investissement travail ... même si l'inconnu dépasse largement le connu, il était excellent de poser ces problèmes.

La consommation des plantains est difficile à définir, car elle varie énormément selon les régions. Il faut se garder aussi des confusions, car les énormes consommations au Rwanda et en Uganda sont dues aux bananes à bière. Les exemples d'études des prix des plantains à divers stades sont très rares ; les coûts de transport sont importants, et le niveau de prix final varie aussi selon les pertes. Les comparaisons avec les prix des autres productions vivrières sont riches d'enseignement. FLINN et HOYOUX préconisent des axes de recherches :

- information régionale et nationale de la production de plantain
- études des systèmes de production du plantain au niveau de la ferme
- études des marchés et de la consommation.

Cela suppose en premier lieu une importante activité d'enquêtes très diversifiées : ce sont des sujets qui seront abordés au cours des discussions. Mais il faut féliciter ces spécialistes de l'effort réalisé pour présenter cette synthèse.

KABEYA-HANU (Zaïre) devait parler de l'intégration économique du bananier (au sens large) dans le développement des pays africains. Il paraît penser que quoique le manioc ait pris une importance considérable (il est exact que cette extension est évidente dans certains pays), le plantain conserve un rôle dû à la tradition et à l'ancienneté de la culture.

LES DISCUSSIONS

Classification et sélection, améliorations des plantains.

D'une manière générale, les participants avaient traités des plantains ; mais certains, comme Mme MALLINA, le Dr VALMAYOR citaient des bananes d'autres groupes, également consommées cuites. Enfin, d'autres devaient rappeler justement, que des bananes douces peuvent aussi être cuites lorsqu'elles sont vertes ou incomplètement mûres. On demanda donc l'avis de K. SHEPHERD, qui est connu comme le meilleur taxonomiste, sur les problèmes de terminologie. En effet, à la suite de communications portant sur des bananiers (sens large) dont l'identité n'était pas claire, les questions posées étaient de savoir quel matériel végétal le Groupe devait étudier, et ceci étant fait, comment identifier les cultivars sans qu'il y ait possibilités de confusion.

Quoique se restreindre aux «vrais plantains» aurait l'avantage de limiter les objectifs de recherches et donc de mieux les appréhender, il ne fait aucun doute que le caractère international du groupe oblige à s'occuper de **toutes les formes de consommation alimentaire** (cuisson - fermentation, etc.) **des bananes et plantains dans les contrées tropicales.**

K. SHEPHERD rappela qu'on avait trois catégories de bananes utilisées en auto-consommation :

- les plantains AAB ont une origine commune, mais se trouvent d'une part dans le Pacifique, et d'autre part en Afrique centrale et occidentale (où ils se sont diversifiés),
- un groupe de AAA en Afrique orientale est très particulier et comporte de nombreux bananiers dits «à bière»,
- enfin de nombreuses bananes à cuire sont des ABB, très communs en Inde, Philippines.

E. DE LANGHE, J. CHAMPION, et d'autres étaient d'accord pour reconsidérer que le critère alimentaire était à retenir (mieux serait «aliments préparés»). On constatait aussi d'après de nombreuses interventions que les 'Plantains' étaient naturellement très appréciés en Afrique et aussi aux Philippines, mais que les cultivars avaient des qualités variées, convenant à certaines préparations culinaires plus qu'à d'autres, et même les habitudes à ce sujet variaient assez sensiblement de pays à pays. Comme la question de longueur des doigts avait été posée (STOVER) le Dr LYONCA (Cameroun) indiqua que les petits plantains étaient bouillis et qu'on laissait les grands mûrir un peu. ANNO ABO précisait aussi qu'en Côte d'Ivoire le «foutou» était fait avec des plantains verts et quelques-uns mûrs. Au Cameroun, on sait que des cultivars sont appréciés ('French sombre') parce que la pulpe se prête bien au pilage et à la confection de la pâte.

Ceci devait conforter l'opinion de J. CHAMPION, selon laquelle les études variétales devraient être absolument liées à celles des usages, et pour obtenir des bases de comparaison, il faudrait procéder à des études en laboratoires des qualités physico-chimiques, organoleptiques, du matériau brut (pulpe), puis préparé. Ces normes serviraient de base à la recherche de cultivars de remplacement.

Il est évident que pour les consommateurs l'aspect qualitatif joue un rôle si important que ce ne sont pas nécessairement les cultivars à plus haut rendement qui devraient faire l'objet de recherches.

Tous les participants étaient d'accord pour que des études taxonomiques soient entreprises, ce qui serait un premier pas sur un bilan global de la situation. Il existe déjà un certain nombre de collections dans le monde. En Afrique, on peut citer celles du Ghana, de Tanzanie, du Cameroun et de Côte d'Ivoire. Ailleurs, celles de Bodles en

Jamaïque, de La Lima au Honduras, qui sont très largement étoffées dans tous les groupes taxonomiques. Aux Philippines, en Colombie, Vénézuéla, Indes, il en existe quelques autres.

En ce qui concerne le sous-groupe AAB des plantains vrais E. DE LANGHE, qui en classa 56 cultivars à Yambangi, aborda le problème de la description botanique, de la classification, et de la reconnaissance. C'était un exposé particulièrement intéressant pour tous ceux qui, accidentellement ou fréquemment, se sont trouvés confrontés avec le problème qui apparemment simple, est en réalité compliqué, dès que la plante n'offre pas une caractéristique nette et sans conteste. Il rappela tout d'abord que les conditions optimales d'observation sont celles de plantes dégagées, sur sols organiques, et lorsque l'inflorescence est bien développée. Ceci arrive dans les villages, qui sont les meilleurs lieux pour les études en prospection, l'idéal étant ultérieurement de travailler en collection. Une autre remarque est que les descriptions devraient être le fait d'une seule personne spécialisée, autant que possible, du fait que l'appréciation de certains caractères n'est pas quantifiable.

Une remarque importante et qui pouvait d'ailleurs être vérifiée à propos de certaines communications est que les descriptions non codifiées sont pratiquement inutilisables.

En Afrique, les plantains sont assez faciles à discerner parce que les ailes pétiolaires se touchent sans se recouvrir, que les fleurs mâles sont persistantes, avec une pigmentation jaune; les jeunes limbes ont les plages rouge sombre «acuminata» et ils ont, adultes, une couleur jaune vert caractéristique.

DE LANGHE rejette comme mauvais indicateurs la taille trop variable, les nombres de mains et la dimension des doigts. Cependant (J. CHAMPION) ces caractères sont utilisables dans une collection homogène.

Par contre, on peut considérer comme bons indicateurs :

- le développement de l'inflorescence (axe mâle présent, apparemment absent : fausses Cornes ; absent : Cornes)
- la coloration des pétioles et des gaines (vert, vert et traces de rouge, rouge vert sombre, noir)
- l'orientation des régimes (pendants ou sub-horizontaux),
- l'orientation des doigts,
- la forme de l'apex.

Il propose, en place d'une mesure de taille trop variable, l'intervalle moyen entre les pétioles pour classer en nains, semi-nains et géants.

Les diverses combinaisons des caractères aboutissent à un total de 288 sur lesquelles 56 ont été reconnues. Selon DE LANGHE, il est probable que certaines autres existent, mais n'ont jamais été décrites.

SHEPHERD avait rappelé quelle était la méthode du score imaginée par SIMMONDS et lui-même. On sait qu'elle est suffisamment précise pour qu'on classe tout cultivar dans sa catégorie génétique avec une très bonne probabilité. Naturellement, il ne s'agit pas d'une clé permettant de travailler comme avec une flore. SHEPHERD lui-même admet qu'il se présente des cas insolites. Ceci paraît tout à fait normal. VALMAYOR qui a présenté une série de diapositives et de dessins de cultivars des Philippines reste étonné de la très grande ressemblance entre 'Saba' et *Musa balbisiana*. Visuellement, on serait tenté de dire que 'Saba' est un triploïde BBB ; seul l'enroulement de l'extrémité de la bractée oblige à déclarer qu'il s'agit d'un hybride. Il peut aussi arriver qu'entre AAA et AAB il subsiste un certain doute selon J. CHAMPION, pour lequel il est nécessaire de distinguer entre reconnaissance et identification taxonomique. La reconnaissance est suffisante dans une première phase pour savoir de quoi on parle, entre agronomes et économistes. Bien entendu, il est convenu d'étudier tous les bananiers donnant des fruits consommés sous des formes cuites, avec transformations intermédiaires ou non. Mais on peut imaginer de travailler avec des fiches de description pour le sous-groupe des plantains et les caractères utilisés par E. DE LANGHE sont suffisants, et on peut étendre ensuite l'étude avec d'autres fiches aux bananiers d'Afrique orientale, et aux ABB asiatiques.

Une distinction est également à faire entre le travail en **prospection** qui permet d'établir des fiches provisoires, de noter les usages en fonction des populations, les dénominations vernaculaires, et le travail en **collection** qui seul permet l'établissement de la description définitive, pour autant qu'elle se situe écologiquement dans la zone correcte pour l'optimum végétatif, et également permet d'évaluer grossièrement le potentiel de production. Naturellement, la première sélection qui en découle doit ensuite passer par la phase de parcelle-pilote, dont la production est étudiée sur le plan technologique.

Les conclusions, sur la question végétale, étaient qu'on **devrait étudier tous les bananiers dont les produits sont autoconsommés, avec cuisson ou même avec d'autres transformations** (fermentations, dessiccations) et qu'il fallait faire le bilan variétal le plus complet possible, à l'aide de moyens communs (fiches, méthodes de description) d'identification et réunir rapidement des collections qui serviraient de référence.

Pour la description des bananiers et plus particulièrement des plantains, il a été convenu d'utiliser une fiche basée sur les caractères de E. DE LANGHE, et DEVOS a fait une proposition, sous forme de communication, sur l'utilisation d'un procédé standard de photographie (diapositives couleurs) de la plante entière, et d'organes en détail : régime, hampe, fleurs mâles, etc. C'est une suggestion à retenir.

En dehors du fait que l'on pourrait ensuite se référer à des cultivars définis et connus de tous, quelle peut être l'utilité de cette connaissance de matériel végétal ?

Tout d'abord, elle peut servir à une sélection directe des types que l'on désire étudier plus avant, comme cela vient d'être expliqué. Mais il faut également examiner objectivement quelles sont les chances d'**obtenir une amélioration génétique**, par des hybridations.

R.E. STOVER devait intervenir alors : en Amérique centrale et du sud, certains pays exportent des plantains vers les USA ; comme pour les bananes, les consommateurs préfèrent des fruits longs (First class : 25 cm), les autres étant payées moins cher. Selon lui, le problème du cultivar idéal de plantain est semblable à celui de la banane douce. Pour cette dernière, la variété 'Grande Naine' dans le sous-groupe cavendish est la plus remarquable. Elle a la qualité de vitesse de croissance et de rejetonnage, la résistance au vent, et malgré tout des doigts de dimensions correctes. Le programme d'hybridations de United Brands était axé antérieurement sur l'obtention d'un remplaçant de 'Gros Michel' ayant toutes **garanties de rendement et de qualité**, et également les résistances à la fusariose, à la cercosporiose et même une tolérance aux nématodes. Depuis peu, certaines sociétés américaines s'intéressent à la production du plantain, et l'United Brands Co a un programme de recherches pour le Honduras. Il ne revient pas sur la communication de ROWES, mais insiste sur le fait que 'Laknau' peut donner des tétraploïdes intéressants utilisables directement ou à réhybrider. Les ABB, 'Saba', 'Pelipita', etc. sont eux-mêmes hybridables, quelques plantes seulement ayant une ploïdie normale.

E. DE LANGHE considère qu'il est difficile de poursuivre un programme génétique portant sur les plantains africains. Les travaux de l'INEAC à Yangambi avant 1960 qui recherchaient en particulier les possibilités d'obtenir une dominance apicale réduite (comme dans les AAA) par hybridation, n'avaient pas eu de succès, encore qu'ils ne purent être poursuivis. Il est donc pessimiste en ce qui concerne une recherche de ce type qui demanderait de trouver d'abord un parent mâle acuminata qui soit adapté.

SHEPHERD a trop peu d'expérience sur les plantains, dit-il ; il rappelle les méthodes qu'il a utilisées dans ces dernières années pour obtenir les caractères recherchés : nanisme, résistance, etc., mais il estime que la stérilité chez les plantains est trop avancée et que les chances de succès sont faibles. Il évoque cependant les méthodes de mutagenèse provoquées. A ce sujet, STOVER montrera un exemplaire de plante obtenue en culture de tissu, à partir de cal (travaux de RICHARDSON) ; cette technique est utilisée dans un programme de recherches sur la virose mosaïque du bananier.

La conclusion de ce tour d'horizon serait que l'amélioration du plantain par voie génétique n'est pas impossible, au moins pour certains types asiatiques, mais que le temps nécessaire, les difficultés prévisibles et l'incertitude d'un résultat positif - et donc le coût - obligeaient à remettre à plus tard de telles recherches, d'autres thèmes paraissant plus prometteurs.

Défense des cultures.

Tout programme d'études variétales implique des mouvements de matériel végétal qui doivent être réalisés dans des conditions de sécurité : un système de quarantaine est nécessaire.

STOVER, dont on connaît les travaux de pathologie, devait rappeler que les AAB plantains présentaient souvent une sensibilité particulière des limbes au Cordana, champignon peu sensible aux traitements huileux ; la sensibilité à la cercosporiose est variable. Ils seraient plus endommagés par *Pratylenchus coffei* que par *Radopholus similis*. Les plantains sont également sensibles à la virose mosaïque.

Pour les ABB, STOVER rappelle que, en général, ils sont extrêmement rustiques, tolérants aux nématodes ; mais en Amérique du sud, le 'Bluggoe' a été décimé par la bactériose due à *Pseudomonas*. Il se trouve que BUDDE-NHAGEN, pathologiste dont les travaux sur la Moko sont bien connus, est maintenant à P.I.T.A. Ibadan, et il est venu quelques heures à la réunion de travail, restant intéressé aux problèmes bananiers, bien qu'il soit actuellement sur d'autres recherches. Il rappellera que le *Pseudomonas solanacearum* est présent partout dans le monde et aussi à Ibadan, mais que les races diffèrent ; la souche qui est cause de la bactériose des bananiers n'est pas présente actuellement en Afrique. De même que le black streak disease asiatique, cette maladie reste une menace latente. Le bunchy top existe-t-il réellement en Afrique ? le fait n'a jamais été strictement confirmé.

Comme l'ont montré Ph. MELIN, G. PLAUD, au Cameroun, les plantains 'French' sont traités comme les bananiers pour le contrôle des charançons (dont les dommages sont souvent importants, cependant les insectes sont encore absents dans certaines régions), et pour la lutte contre les nématodes. Toutefois, la sensibilité des racines à ces derniers n'est pas encore bien définie par rapport à d'autres cultivars.

STOVER a rappelé les mesures de quarantaine prises au moment des introductions au Honduras. Tous les assistants sont d'accord pour que ces précautions soient prises pour les opérations ultérieures. Cependant, au sein de la zone plantains, il n'apparaît pas que des dangers sérieux existent. Il faudrait naturellement respecter les réglementations des pays concernés et agir officiellement pour des programmes de transports de végétaux.

Systèmes de production.

Sauf en zone américaine, les bananes pour cuisson ne sont pas produites en culture pure ; dans ce dernier cas, il peut y avoir exportation lointaine (marché nord-américain - et en très petites quantités encore, britannique, français) ou bien fournitures pour les marchés nationaux.

VALMAYOR insistera sur l'utilisation des bananiers et plantains comme plantes d'ombrage, et cette association est fréquente non seulement aux Caraïbes et en Amérique latine, mais également en Afrique et en Extrême-Orient. Cette mixité devrait être courte pour les caféiers ; elle persiste souvent, et il en est de même pour le cacaoyer. On plante aussi parfois de jeunes cocotiers dans la bananeraie. L'association peut être de plus longue durée : les bananiers peuvent être cultivés sous une cocoteraie claire ou avec des palmiers. Et on connaît des cas où les plantains séparent des bandes d'ananas (Philippines).

Le Dr SINGH (Indes) fera un exposé assez général sur les productions de toutes bananes ; il y aurait 200.000 hectares de cultures dans ce pays. Les plantains se trouvent plutôt en Inde méridionale. Une particularité curieuse est qu'une production de feuilles est rentable ; les limbes servent d'emballages pour les aliments et d'assiettes pour les consommer.

De nombreuses communications ayant décrit les systèmes de production africains, basés pour une bonne part sur la culture polyspécifique après longue jachère forestière, les interventions à ce sujet furent nombreuses, marquant la grande diversité des problèmes qui se posaient. Il y a déjà plusieurs années que E. DE LANGHE, J. CHAMPION, ont estimé que les besoins minéraux des touffes de plantains sont trop élevés par rapport aux ressources des sols, généralement désaturés, des zones forestières intertropicales. La durée de la jachère est insuffisante pour une mobilisation des réserves si tant est qu'elles existent. Il est caractéristique que l'on fasse état de «beaux» plantains seulement dans les cas où la culture se situe aux alentours des habitations, sur les andains de débris végétaux, c'est-à-dire là où les besoins nutritifs sont assurés. Dr STOVER a remarqué que souvent on parlait de décroissance très rapide de rendement. Même au Surinam, sur des sols organiques, ce déclin très lent s'est produit, dans des bananeraies industrielles. Mais en fait, quelles sont les causes de la décroissance du rendement ? pour les plantains, en culture traditionnelle, il importerait de savoir quels sont les facteurs limitants, dans quelle mesure des espèces à croissance plus lente comme le manioc sont mieux adaptées à l'appauvrissement des sols, et quelles techniques seraient à conseiller. Toutes choses qui réclament des informations et des expérimentations qui présentement font défaut.

J. CHAMPION a souligné que la démarche suivie par l'IRFA était logique : les cultivars qui sont retenus pour des

études, sur les bases des besoins et des préférences des consommateurs, font l'objet d'essais pour définir leur potentiel intrinsèque ; celui-ci est obtenu ou approché dans des essais en champ faisant appel aux meilleures techniques. On peut juger alors des chances que l'on a d'obtenir des améliorations substantielles par des techniques agronomiques simplifiées, et on aborde alors les essais dans les conditions de culture proches des systèmes traditionnels. Cette méthode est valable si le potentiel génétique est assez élevé, et si effectivement des facteurs limitants peu nombreux peuvent être réduits simultanément, fortement et d'une façon simple et pas trop onéreuse à la portée des paysans.

Il a rappelé également que les prix de vente des produits, sur bon nombre de marchés étaient actuellement suffisamment élevés pour qu'on puisse concevoir que la culture traditionnelle ne fasse plus uniquement l'objet d'un investissement de travail.

Commercialisation et transformations.

Les discussions sur ces problèmes ont été extrêmement profitables, et elles ont démontré le besoin d'études précises. Car un certain nombre de conceptions toutes faites, ou de conseils sur ce qui devrait se faire n'ont guère de valeur tant les situations sont complexes, diverses et mal connues.

Il est tout d'abord évident que les distances de transport et les plus ou moins grandes difficultés à réaliser ce transport agissent très fortement sur les coûts, tandis que les conditions même de ce transport sont la cause des importantes pertes signalées par les uns et les autres.

Les bénéfices des intermédiaires entre les producteurs et les consommateurs ne seraient pas aussi exagérés qu'on le dit, si l'on considère effectivement et le prix des transports et la fraction de fruits commercialisables.

Les paysans raisonnent comme tous les paysans du monde et produisent plus ou moins selon le revenu qu'ils en retirent. Les transporteurs auront plus d'intérêt à transporter un produit peu périssable et peu fragile. Pour le consommateur urbain, quantité de paramètres jouent : la qualité, l'attrait pour le plat traditionnel, la facilité de préparation d'autres produits, les prix ... On ne sait très bien, malgré les estimations prospectives, quelle sera l'évolution de la consommation en fonction des revenus. Le Dr FLINN a cité que pour 1 p. cent de croissance du revenu, l'augmentation de consommation du plantain pourrait être de 0,2 p. cent.

Le Dr NDUBIZU a cité une expérience coopérative au Nigéria, dans les provinces du sud ; il estime qu'il faut résoudre en premier le problème routier, et ensuite établir des possibilités d'entreposage, car effectivement les marchés passent facilement du sous-approvisionnement à l'engorgement. C'est donc un problème d'organisation qui domine, à la condition que les infrastructures évoluent.

Si de plus, et O.J. BURDEN y a fait allusion, on prenait des mesures pour diminuer les pertes : bonnes manipulations, conditionnement dans des caisses protégées, éventuellement traitements antifongiques, stockages dans des conditions techniques correctes, il est clair qu'on augmenterait le revenu de tous.

Le Dr KARIKARI (Ghana) devait préciser que dans son pays les plantains sont surtout consommés sur place, encore qu'un trafic de transports existe, soit par des coopératives, soit par des personnes privées. Tout ceci est assez bien organisé.

Mais un aspect intéressant, toujours au Ghana, est la transformation artisanale : des tranches de plantains sont séchées au soleil (trois semaines), ou bien sur des plateaux au-dessus de feux. On obtient donc un produit qui après réhumidification peut être pilé et mis en pâtes. L'excédent de production serait ainsi mis en farine qui est conservable environ six mois. L'humidité atmosphérique le rend sensible à des moisissures, mais des études ont lieu par un Institut de produits alimentaires sur ce problème.

En Côte d'Ivoire (ANNO ABO), le marché d'Abidjan dispose de bâtiments où les plantains pourront être entreposés, de façon à régulariser le marché. La clientèle achète d'ailleurs des plantains verts et d'autres en début de maturité pour la confection correcte du «foutou». Le pays dispose d'un réseau routier correct qui devrait permettre les transports dans de bonnes conditions, si les plantains étaient protégés.

On ne peut citer ici toutes les interventions, apportant souvent des aperçus nouveaux sur ces problèmes. De toute évidence, des enquêtes sont nécessaires pour y voir plus clair. Pour en revenir aux paysans, ne faudrait-il pas savoir si leurs propres besoins sont largement comblés, et s'ils peuvent produire plus lorsque des circuits commerciaux améliorés seront créés. Par rapport aux autres cultures, le plantain est-il une culture de revenu suffisamment élevé ?

Ce sont donc surtout des questions qui se posent.

CONCLUSIONS

Dans ces sortes de réunions, les conclusions prennent d'autant plus d'efficacité qu'un consensus général se dégage des travaux qui ont été réalisés. Il est net qu'à ce premier colloque de travail sur les plantains - et en fait sur les bananes de cuisson ou de transformation à fin alimentaire - tous les participants ont renforcé leur conviction qu'il était temps de faire quelque chose sur les problèmes de cette culture.

En ouvrant la dernière séance, le Dr D.J. GREENLAND devait demander que l'on détermine comment s'effectuerait la collaboration entre les pays intéressés, la transmission des

connaissances bibliographiques et autres, et il estimait que l'on pourrait faire des propositions relatives aux futures recherches sur les bananiers et plantains.

G. WILSON proposait alors la création d'un organisme qui devrait prendre en main la résolution des problèmes traités au cours de la réunion : ce serait une coopérative internationale de recherches. La dénomination exacte fit l'objet d'un échange de vues et finalement on devait convenir d'un «Groupe international de Recherches sur les Plantains et autres Bananes de cuisson», ceci pour bien marquer que les limites d'action s'étendaient plus largement que prévu initialement. La gestion de ce groupe serait assurée par un Comité de coordination. Le Groupe se réunirait tous les deux ou trois ans. Trois commissions auraient déjà à ébaucher, avant la fin de la présente réunion, des programmes d'activités qui pourraient faire l'objet ensuite d'un examen avant la diffusion auprès des États intéressés.

Le Groupe était ouvert aux personnes privées, aux organismes privés, nationaux et internationaux. Des cotisations seraient fixées.

E. DE LANGHE était désigné par l'assemblée comme Président du Groupe. Il devait alors déclarer que l'on avait aujourd'hui une occasion unique de renforcer les recherches sur les plantains et autres bananes à cuire, que l'I.I.T.A. serait un centre valable pour cela, et que le soutien belge à cette opération se poursuivrait.

La diffusion des informations.

S.M. LAWANI, dans une communication faite au premier jour avait indiqué que ses recherches bibliographiques montraient qu'à partir de 1961, le nombre des références augmentait sensiblement, contrastant avec une grande pauvreté de la littérature dans la période précédente.

Les articles et documents ont pour origine tous les continents et sont écrits en majorité en anglais (66,7 p. cent) mais aussi en espagnol (16,7 p. cent) et en français (14 p. cent). Mais LAWANI estimait qu'il devait exister des rapports et notes non répertoriées et lançait un appel aux assistants pour l'aider à parfaire son travail.

Il proposait de plus une diffusion de ces recherches bibliographiques, un système de reprographie pour répondre à des demandes éventuelles, et la création d'un bulletin annuel par exemple, qui apporterait de plus des informations pour le Groupe, des nouvelles, des notes, etc.

J. CHAMPION indiquait que la revue FRUITS pourrait si nécessaire publier de telles notes et informations.

Les commissions spécialisées.

Elles sont au nombre de trois, pour les problèmes suivants :

1. classification et problèmes variétaux,
2. systèmes de culture,
3. économie de la production, commercialisation.

Les membres du Comité de coordination et des commissions ont alors été désignés par les participants du Groupe de travail.

Peut-on se permettre de dresser un bilan provisoire de ces journées d'études ?

Le fait certainement le plus important est que les participants ont, non seulement apporté la plus grande attention aux exposés et aux discussions, ce qui a permis d'accroître en quelques heures les connaissances de chacun, mais ils ont exprimé la volonté de passer le plus rapidement possible aux réalisations.

Il est clair que pour cela, les autorités des divers États devront examiner les propositions qui seront faites ultérieurement par le Groupe international de Recherches sur les Plantains et autres Bananes de cuisson, et indiquer dans quelle mesure, en fonction de leurs possibilités et de leur propre programme de recherches agronomiques, elles entendent contribuer à une étude globale.

Une constatation également très nette est que le problème global de l'amélioration de la production et de la consommation des bananes à cuire est un ensemble complexe qui ne peut être abordé valablement qu'à la suite d'études préliminaires très diverses par les disciplines auxquelles elles devront recourir. Et c'est un résultat déjà notable que ces journées aient permis de les délimiter.

a) Ainsi, il est indispensable tout d'abord de savoir de quoi on parle, comme variétés de bananiers - au sens large - et en liant chacune d'elles, non seulement à une définition taxonomique précise et intelligible pour tous, mais aux conditions écologiques, au mode de culture, aux traditions culturelles, aux usages culinaires. Naturellement, la répartition géographique des cultivars est indispensable à connaître.

Le matériel végétal doit être rassemblé dans des collections accessibles et bien conduites, qui servent d'une part à établir le fichier descriptif de références, d'autre part à des sélections des cultivars à étudier.

b) Une meilleure connaissance des systèmes de culture est nécessaire. Elle doit être réalisée par des agronomes très compétents en cultures vivrières paysannes. C'est à l'échelle de la région écologique qu'il faut opérer par enquêtes, en tenant compte également des caractéristiques liées aux diverses ethnies. Il est certain que tout enquêteur devrait avoir préalablement connaissance des résultats de l'étude (a), au moins pour l'identification variétale.

c) Le troisième volet n'est pas le moins important. Comment s'effectue la consommation des bananes à cuire,

au stade du paysan (subsistance), et quels sont les courants commerciaux aboutissant à diverses zones de consommation non productrices, urbaines ou non ? Quelle est la place des plantains et autres bananes dans l'ensemble des produits vivriers ? Enfin, comment s'établissent les prix

aux divers stades entre production et marchés de détail ?

Ces trois ensembles d'informations pourraient servir à établir ensuite des programmes de recherches concertés, conduisant aux améliorations souhaitées.

J. CHAMPION

Comptes rendus officiels des séances

Sujet - Topic : CLASSIFICATION

Orateurs - Panelists : E. DE LANGHE, S.K. KARIKARI, J. GUILLEMOT, R. VALMAYOR, J. CHAMPION

Président - Chairman : B.N. OKIGBO

Afin de faciliter la communication entre chercheurs, le Président met l'accent sur l'importance d'un système uniforme de classification. Tous les orateurs ont tenu à illustrer différents aspects de la classification.

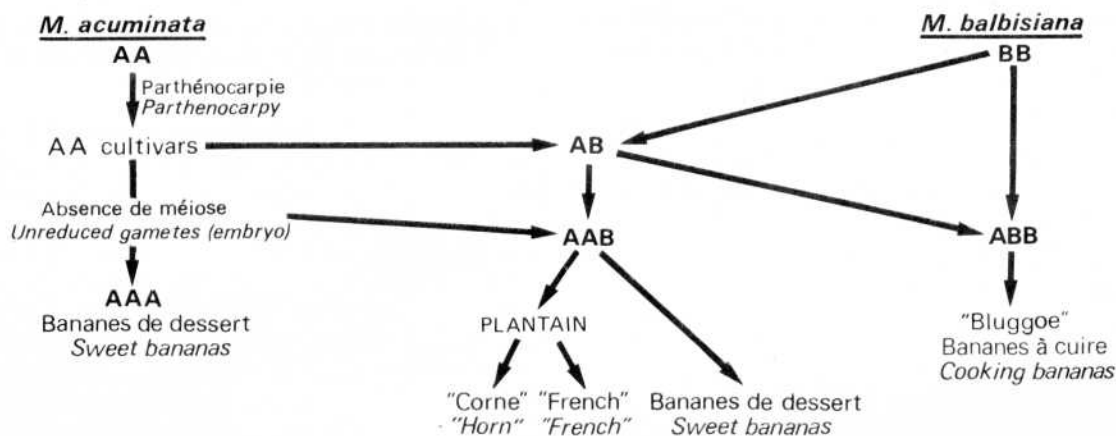
M. SHEPHERD démontre que les bananes, actuellement cultivées, dérivent de deux espèces sauvages, *Musa acuminata* et *M. balbisiana* qui respectivement possèdent les génomes AA et BB. Ces deux espèces fertiles se sont croisées à l'état sauvage. La parthénocarpie et la stérilité résultent de mutations diverses. L'absence de méiose au niveau des gamètes femelles a provoqué la formation de triploïdes et même des tétraploïdes. En utilisant le schéma ci-dessous M. SHEPHERD a tracé l'origine des bananiers et des plantains.

Le génotype de plantain est très labile et beaucoup de mutants en ont résulté. L'influence des deux génomes sur le génotype plantain doit être recherchée. M. DE LANGHE

The chairman pointed out how important it was to have a uniform system of classification in order to facilitate communication among scientists. He introduced the various members of the panel who spoke on various aspects of classification.

K. SHEPHERD, traced the origin of cultivated banana and plantain from two wild species *Musa acuminata* and *M. balbisiana* that had the genomes designated AA and BB respectively. These two species were fertile and crossed in the wild. Parthenocarpy and sterility arose by mutation and unreduced gametes led to the formation of triploids and in some cases tetraploids. By use of the following diagram he traced the origin of plantains and bananas.

The plantain genotype is very unstable and has mutated to produce many variants. The need for familiarity with the characteristics of the two genomes in the classification of plantain was emphasized.



accentue l'importance de la méthodologie des observations pour la classification des plantains.

- 1 - Les plantains doivent se trouver dans des conditions optimales :
 - absence de mauvaises herbes et sol à haut pourcentage de matière organique ;
 - observation en premier cycle.

2 - Le plantain doit se trouver près du stade de récolte

3 - Il est recommandé que les observations soient effectuées par la même personne.

Ces observations doivent porter sur :

- 1 - le développement de l'inflorescence, et surtout de l'axe mâle ;
- 2 - l'orientation de l'inflorescence et des doigts ;
- 3 - la forme de l'apex du fruit ;
- 4 - la couleur du pseudo-tronc et des pétioles ;
- 5 - la taille du pseudo-tronc.

M. KARIKARI note que la matière de réserve du plantain consiste en amidon, tandis que la banane de table contient plus de sucre. Il croit que l'analyse biochimique serait utile pour chercher l'origine des multiples emplois des différents cultivars. Il démontre l'importance pour la classification de l'axe mâle de l'inflorescence.

M. GUILLEMOT approuve le système de classification exposé par M. DE LANGHE et stipule que la plupart des cultivars plantains dans les collections du Cameroun et de la Côte d'Ivoire proviennent du Congo et qu'une trentaine de cultivars a été identifiée. En Côte d'Ivoire et au Ghana, les «plantains corne» sont préférés bien qu'ils soient moins productifs que les «French plantains».

M. CHAMPION se déclare d'accord avec le système de classification de SIMMONDS et SHEPHERD et celui de DE LANGHE. Il suggère que des informations soient rassemblées sous une forme homogène de manière à pouvoir passer par ordinateur. Le problème de la classification des cultivars plantains basé sur les emplois culinaires devrait être considéré.

M. VALMAYOR base sa classification sur les caractères des génomes AA et BB et emploie ces caractéristiques pour grouper les hybrides.

M. DEVOS propose un procédé standard de photographie en couleurs pour la classification des plantains (cette proposition est reprise dans les «proceedings»).

Dans la discussion suivante M. DE LANGHE approuve l'emploi de caractères biochimiques. M. NDUBIZU incite les chercheurs à accepter une nomenclature commune. Il

E. DE LANGHE. In this presentation the methods of taking observation for use in classification was emphasized.

1 - Plants should be growing under optimum condition - weed free in soil with good organic matter content. Should be the plant crop and not ratoon.

2 - Fingers should be well developed at time of observation.

3 - Observations should be made on all plants by the same person.

Notes should be taken on

1 - Development of the bunch-proportion of female, neutral and male hands.

2 - Orientation of the bunch, and fingers.

3 - Size and shape of fingers and apex of fingers.

4 - Coloration on the plant parts.

5 - Height of plant.

S.K. KARIKARI. Stated that the main reserve of plantain was starch while that of banana was sugar. He believed that biochemical analysis could help in the separation of some plantain types. He also explained the use of the behaviour of the male section of the bunch in the classification of plantains.

J. GUILLEMOT accepted the system outlined by DE LANGHE and pointed out that in the collections assembled in Cameroon and Ivory Coast most of the entries were from Congo and 30 types have been identified. The 'horn' plantains are not very productive but are preferred in Ghana and Ivory Coast.

J. CHAMPION agreed with the classification system of SIMMONDS and SHEPHERD and with the score card of DE LANGHE. He suggested that date should be collected in a standard form so that computer analysis could be used. The problem of classifying cultivars on the basis of use should be considered.

R. VALMAYOR based his classification on the characters of the AA and BB genomes, using these characters to group the ones that fell in between.

P. DEVOS presented a proposal on standard procedures to be used in photographing plantains for classification (This paper can be found in the proceeding of the workshop).

In the discussion that followed E. DE LANGHE supported the use of biochemical analysis in classification. T.O.C. NDUBIZU wanted workers in special ecological region to agree to a common naming system. He suggested that when cultivars are introduced the original names from the source of origin should be kept as much as possible. G.F. WILSON pointed out the problems of plantain and cooking banana

suggère pour une région écologique donnée qu'une nomenclature homogène soit adaptée.

M. WILSON précise le problème des différences entre plantains et autres bananes à cuire et il suggère l'installation d'un comité pour étudier et élaborer la classification du plantain et des autres bananes à cuire. Cette suggestion est approuvée par M. VALMAYOR et est unanimement acceptée.

Le comité de classification se compose de :

E. DE LANGHE (rapporteur), R. VALMAYOR, K. SHEPHERD, S.K. KARIKARI, J. GUILLEMOT, J. CHAMPION.

Sujet : AMÉLIORATION ET SÉLECTION - Topic : BREEDING AND SELECTION

Orateurs - Panelists : R.H. STOVER, E. DE LANGHE, K. SHEPHERD.

Président - Chairman : G.F. WILSON

Dès l'ouverture de la séance, le Président remarque que beaucoup de recherches sur l'amélioration par hybridation se sont effectuées sur bananier, toutefois peu d'efforts d'amélioration génétique du plantain ont été entamés. Remarquons que les orateurs ont tous acquis une grande expérience dans l'amélioration génétique du genre *Musa*.

R.H. STOVER, après présentation de l'article «Potential for genetic improvement of plantain yield» rédigé par P.R. ROWE, schématise les travaux d'amélioration génétique effectués aux Services de Recherche d'Agriculture tropicale (SIATSA) de l'United Brand Company à La Lima (Honduras). Il stipule qu'au Honduras la longueur des doigts du plantain détermine leur qualité. Les facteurs essentiels pour une production satisfaisante sont (1) la longueur des doigts, (2) le pouvoir rejettant utile et (3) la résistance aux vents propre aux cultivars nains. L'objectif de l'améliorateur est de combiner tous ces facteurs en un cultivar. La découverte d'un cultivar plantain AAB plus fertile (Laknau) indique que l'amélioration génétique est possible puisque le Laknau, pollinisé avec un diploïde AA a donné des descendants tétraploïdes normaux. En addition aux travaux d'amélioration, le SIATSA développe la culture de méristèmes du bananier et du plantain.

E. DE LANGHE déclare que l'amélioration génétique du plantain n'est pas impossible, mais ce type d'amélioration est d'habitude peu réalisable à cause de l'extrême stérilité du plantain et des problèmes de germination. Par contre il suggère que l'accent soit placé sur la sélection des cultivars disponibles selon les facteurs de rendement déterminés par R.H. STOVER.

K. SHEPHERD met à son tour l'accent sur les difficultés de l'amélioration génétique et explique que d'habitude trop de facteurs doivent être combinés pour produire de meilleurs

and suggested the setting up of a small committee to study and make recommendation on the classification of plantain and cooking bananas. The suggestion was supported by R. VALMAYOR and accepted by the workshop.

The following persons were appointed on the committee:

E. DE LANGHE (convener), R. VALMAYOR, K. SHEPHERD, S.K. KARIKARI, J. GUILLEMOT, J. CHAMPION.

The chairman opened the discussion by pointing out that although work on the development of improved cultivars of desert banana by hybridization had been going on for a number of years; very little had been done with plantain. He then pointed out that the panel consisted of persons who were very conversant with breeding work in the genus *Musa*.

R.H. STOVER, in addition to presenting the paper entitled «Potential for genetic improvement of plantain yield» by P.R. ROWE, also outlined the breeding work being done at the Tropical Agricultural Research Services (SIATSA) United Brand Company, La Lima, Honduras. He emphasized that in Honduras plantain quality was determined by the length of the fingers, those with long fingers being more desirable. The factors essential for good yield were (1) finger size, (2) speed of ratooning and (3) resistance to storms - usually associated with dwarf plants. The aim of the breeder was to combine all these factors in one culture.

The discovery of the Laknau cultivar, a fertile AAB plantain, has indicated that genetic improvement of AAB plantains is possible. When crossed with pollen from diploid AA, Laknau produces normal tetraploids. In addition to its breeding work SIATSA had also developed a method of growing banana and plantain from meristem cultivar.

E. DE LANGHE, pointed out that genetic improvement of plantain was not impossible but because of high sterility plus germination problems, this type of improvement was usually not feasible. He suggested that emphasis should be placed on selection within available clones on the basis of yield factors similar to those outlined by R. STOVER.

K. SHEPHERD, in stressing why genetic improvement is usually not feasible, pointed out that there are usually too

cultivars, ce qui s'avère non réalisable à cause de la haute stérilité.

Les trois orateurs sont d'accord sur le fait que l'amélioration génétique du bananier en général nécessite de nombreuses années et est par conséquent extrêmement coûteuse.

Induction de mutations.

T. NDUBIZU demande si un travail a déjà été effectué dans l'emploi de radiations ou de mutagènes chimiques pour développer de nouveaux types de plantains. Quelques essais sont entamés pour la banane, mais le méristème, la zone la plus susceptible aux mutagènes, est difficilement accessible. Le développement des cultures de tissus et de méristèmes faciliterait énormément l'emploi de mutagènes.

Transport du matériel végétal

En entamant la discussion sur le transport international du matériel de propagation, le Président remarque qu'à partir d'un grand nombre de cultivars il serait plus aisé de sélectionner les mieux adaptés aux diverses situations écologiques données. Cet aspect soulève le problème de la quarantaine ; de nouveau l'emploi de cultures de méristèmes ou de tissus semble utile, non seulement pour réduire l'introduction de nouveaux parasites ou maladies, mais aussi pour diminuer le poids à transporter.

Les conclusions des discussions peuvent se résumer comme suit :

- 1 - l'amélioration génétique du plantain est possible, mais à cause des frais, de la longueur des recherches et des chances minimales de succès, elle semble actuellement non réalisable ;
- 2 - l'amélioration doit être dirigée vers la sélection des cultivars disponibles ;
- 3 - le développement de la culture de tissus ou de méristèmes de plantain pourrait être hautement utile pour diminuer les frais de transport pour réduire les risques d'introduction de nouveaux parasites et maladies et pour induire de nouveaux cultivars à l'aide de radiations ou de mutagènes chimiques.

many factors to be combined in order to produce the desirable cultivars, and with the high sterility encountered in the genus it was very difficult to transfer genes.

All three speakers agreed that genetic improvement required many years and was very costly.

Mutation Breeding.

T. NDUBIZU inquired if any work had been done on the use of radiation or chemical mutagens to develop new types of plantains. In the discussion that followed it was pointed out that some attempts were made for bananas, but it was usually difficult to get to the meristem, the section on which such treatments would be effective. The development of tissue culture and meristem culture for plantain would make the use of mutagens less difficult.

Movement of Material.

The chairman initiated a discussion on movement of material, pointing out that by having a large number of different clones it would be easier to select those that are best suited for a specific area. The problem of plant quarantine was discussed and again it appeared that tissue or meristem culture would be useful in that besides reducing the chances of introducing pests and diseases, the material would be less bulky.

The conclusions from the discussion may be summarised as follows :

- 1 - Genetic improvement is possible but because of cost, the long time required and the low probability of success it was not feasible ;
- 2 - Improvement should be directed toward clonal selection from available material
- 3 - The development of tissue or meristem culture could aid in transportation of genetic material, reducing the risk of introducing new pests and diseases with new materials, and the use of radiation and chemical mutagens in the development of new cultivars.

Sujet : PROTECTION DES PLANTES - Topic : PLANT PROTECTION

Orateurs - Panelists : R.H. STOVER, I. BUDDENHAGEN.

Président - Chairman : A.D. FONGYEN

Les insectes.

A l'exception du charançon *Cosmopolites sordidus*, les plantains sont peu sensibles aux attaques d'insectes. Les dégâts causés par le charançon sont considérés comme

Insects.

With the exception of the weevil borer *Cosmopolites sordidus*, plantains are remarkably free of insect pests. Damage by the weevil is considered severe in the Philippines

sévères aux Philippines et en Afrique de l'ouest sur les cultivars plantains corne et «French». Toutefois, peu d'informations sont disponibles quant aux pertes causées et aux mesures phytosanitaires recommandées. Les plantains ABB semblent être résistants ou du moins tolérants aux attaques de charançon.

Aux Philippines, dans la région de Mindanao, un coléoptère s'attaque au péricarpe et détériore les fruits.

Les maladies de flétrissement («Wilt»).

Le cultivar ABB «Bluggoe» est très sensible à *Fusarium oxysporum* var. *cubense* (race 2) et à *Pseudomonas solanacearum*, race 2 («Moko wilt»). Ces maladies ont anéanti ce cultivar en maintes régions d'Amérique du sud et d'Amérique centrale ; elles ne sont pas encore présentes en Afrique. Les plantains AAB corne et «French» sont insensibles à la maladie de Panama et montrent une grande résistance au flétrissement bactérien. Les cultivars ABB «Pelipita» et «Saba», originaires des Philippines résistent à ces deux maladies. Quelques bananes de table AAB sont attaquées par la race 1 de *F. oxysporum* var. *cubense*. Selon K. SHEPHERD, sur les hauts plateaux de Colombie, les plantains du type Polynésien sont sensibles à la maladie de Panama.

Les maladies virales.

La plupart des plantains en Amérique centrale montrent de légers symptômes de C.M.V. (Cucumber Mosaic Virus) durant les périodes plus fraîches. Il est possible que des symptômes de virus soient présents au Cameroun. L'effet des virus «latents» sur le rendement des plantains est inconnu. Un traitement à la chaleur et la culture de méristèmes sont essayés au Honduras pour libérer les plantains de viroses. Des études comparatives entre des plantains exempts de viroses et des plantes virosées seront entamées. Par ailleurs la présence de «Bunchy-Top» est suspectée au Zaïre.

Les maladies de feuillage - *Mycosphaerella musicola*, (la Sigatoka) endommage les cultivars nains aux Caraïbes. La Sigatoka noire (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*) attaque aussi quelques cultivars AAB, mais certains présentent de la résistance. En Amérique centrale, *Cordana musae* cause en saison humide une sérieuse défoliation aux cultivars plantains AAB corne et «French». En Afrique de l'ouest à la fin de la saison des pluies, *Deightoniella* se manifeste par des taches sur les feuilles. Les cultivars ABB ne sont pas sensibles à ces maladies de feuillage.

Les nématodes.

Les cultivars des groupes AAB corne et «French» sont sensibles aux attaques de *Pratylenchus coffeae* et *Radopholus similis*, cependant ce groupe n'est pas aussi sensible que le Cavendish (AAA). L'IRFA a démontré qu'avec des applications de DBCP (Némagon), une augmentation du

and possibly parts of West Africa on Horn and French (AAB) cultivars. However, there is no experimental data showing what losses the weevil causes and if control measures are warranted. The ABB plantains appear to be resistant or at least tolerant to weevil damage. In the Philippines a peel scarring beetle causes damage to the fruit in some parts of Mindanao.

Wilt Diseases.

The Bluggoe cultivar (ABB) is very susceptible to *Fusarium oxysporum* f. *cubense* race 2 and insect-transmitted *Pseudomonas solanacearum* race 2 (Moko disease). These diseases have destroyed this cultivar in many parts of Central and South America. These diseases are not present in Africa. The AAB Horn and French group is immune to fusarial wilt and has a large amount of field resistance to bacterial wilt. The ABB Pelipita and Saba cultivars from the Philippines are resistant to fusarial and bacterial wilts. Some AAB desert type cultivars are attacked by race 1 of *F. oxysporum* f. *cubense*. According to K. SHEPHERD, the Polynesian type plantains are susceptible to fusarial wilt in the Colombian highlands.

Viruses.

Most plantains in Central America show mild symptoms of cucumber mosaic during the cooler parts of the year. These may be virus symptoms on plantains in the Cameroon. There is no information as to what effect «latent» viruses may have on yield. Heat therapy plus meristem culture has been used in Honduras to free plantains from virus. Comparative studies will be made with meristem-derived plants and virus-carrying clones. Bunchy-top is believed to be present in Zaïre.

Leaf spots - *Mycosphaerella musicola* (Sigatoka) causes damage to the dwarf AAB cultivars in the Caribbean area. Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*) also attacks some AAB cultivars but some resistance is shown. *Cordana musae* causes serious defoliation on AAB Horn and French cultivars in Central America in the rainy season. A *Deightoniella* leaf spot is present in West Africa near the end of the rainy season. The ABB cultivars are not affected by leaf spots.

Nematodes.

Cultivars of the Horn and French groups (AAB) are susceptible to attack by *Pratylenchus coffeae* and *Radopholus similis* although these cultivars not as susceptible as the Cavendish group (AAA). IRFA has demonstrated a yield increase from DBCP application. However, the economics of plantain production would not sustain the high cost of nematocide application. The ABB cultivars are resistant to nematode attack.

rendement est possible. Toutefois les faibles profits qui en résultent ne justifient pas les frais élevés d'applications de nématicides. Les cultivars ABB sont résistants à l'attaque de nématodes.

Les maladies des fruits.

Les plantains des groupes corne et «French» sont plus résistants aux maladies des fruits que les cultivars Cavendish. Les maladies «bout de cigare» et «pitting disease» causées par *Pyricularia griseae*, sont parfois rapportées. Pour le plantain, des pourritures pendant le transport intercontinental sont rares.

La pourriture bactérienne du pseudo-tronc.

En Colombie et au Vénézuéla, *Erwinia chrysanthemi* cause la pourriture du pseudo-tronc, ce qui provoque la verse de la plante. La maladie est contrôlée par la stérilisation des outils et en prenant soin de ne pas endommager les gaines pétiolaires.

Le «déclin» des plantains.

Dans certaines régions les cultivars corne et «French» doivent être replantés après le troisième ou quatrième cycle, parce que la taille des plantes diminue. La cause de ce déclin n'est pas claire, mais il peut être dû à des maladies de racine ou à une virose.

Les problèmes de quarantaine.

Le transport intercontinental de matériel végétal doit être effectué avec une prudence extrême. Il est recommandé de n'envoyer qu'une petite quantité contrôlée par des phytopathologistes qualifiés. Avant le transport les rhizomes doivent être débarrassés de toute terre et de toute pourriture, ensuite ils doivent subir un traitement à la chaleur (54°C pendant 10 minutes). Des méthodes de quarantaine sont expliquées dans «Plant Health and Quarantine Problems in the Movement of *Musa*» (La santé de la plante et les problèmes de quarantaine dans le déplacement de *Musa*) un article de R.H. STOVER qui sera publié par la FAO dans «Plant Health and Quarantine Problems Arising in International Genetic Resources Transfer».

Fruit Diseases.

Plantains of the Horn and French type are more resistant to fruit diseases than the Cavendish cultivars. Cigar end is occasionally found and sometimes pitting diseases caused by *Pyricularia griseae*. Complaints about in-transit rots are seldom received from the U.S.A. or Europe.

Bacterial pseudostem rot.

Erwinia chrysanthemi causes a pseudostem rot resulting in collapse of the plant in parts of Colombia and Venezuela. The disease is controlled by too disinfection and avoiding injury to the pseudostem leaf sheaths.

Plantain «decline».

In some areas the Horn and French cultivars have to be replanted after about the third or fourth crop because stem size becomes too small. The cause of this «decline» is not clear but may be due to root pathogens and virus.

Quarantine problems.

Great care should be taken in moving plantains between continents. This should only be done by qualified experts and in small volumes. Rhizomes should be peeled free of all lesions and heat treated (54°C for 10 minutes) before shipping. Quarantine measures are discussed in «Plant Health and Quarantine Problems in the Movement of *Musa*» by R.H. STOVER to be published by FAO in «Plant Health and Quarantine Problems Arising in International Genetic Resources Transfer».

Sujet : MÉTHODES DE PRODUCTION - Topic : PLANTAIN PRODUCTION SYSTEMS
Orateurs - Panelists : R.V. VALMAYOR, A. ANNO, V.F. MALINA (Mrs.), R.N. SINGH.
Président - Chairman : T.O.C. NDUBIZU.

Les orateurs ont passé en revue les méthodes de production du plantain dans différentes régions du monde. En général on retrouve deux catégories distinctes.

The discussants reviewed the various production practices for plantains in the different regions of the world. These production systems fell into two broad categories.

Plantain de case.

Le plantain croît près des cases et reçoit continuellement de l'engrais abondant sous la forme de détritiques ménagers. Les plantains dans ces conditions présentent une forte croissance végétative et un rendement élevé. Aussi prospèrent-ils même en des régions où soit sécheresse soit conditions du sol rendent impossibles toute autre exploitation de plantain. La plus grande partie de plantain commercialisé sur les marchés urbains est produite de cette façon dans les villages qui ceignent les villes.

Production en plantation.

Cette méthode de production est possible dans les régions à haute pluviosité qui possèdent les sols riches en matières organiques et minérales. D'habitude le plantain est cultivé sur des sols fraîchement défrichés. Deux méthodes de production sur les champs peuvent émaner de ce mode de culture.

Production commerciale.

Ce système se pratique en monoculture en Asie de l'est (Taiwan, Philippines et sud de l'Inde) en Amérique du sud et en Amérique centrale (Caraïbes inclus). A ce niveau les pratiques modernes développées en bananeraie sont employées pour le plantain. L'exportation de plantain exige des normes standardisées pour la longueur et le diamètre des fruits.

Production pour consommation locale.

- Plantes pérennes et plantain en mélange.

Cette méthode de production est souvent utilisée pour ombrager les jeunes caféiers ou cacaoyers. Planté simultanément avec les jeunes plantes pérennes, il leur fournit de l'ombrage grâce à sa croissance rapide. Vers la cinquième année quand les frondaisons de la jeune culture commencent à se fermer, le plantain est enlevé de la plantation. La distance de plantation pour les plantains est fonction de la culture principale.

- Culture mélangée avec d'autres plantes amylacées.

Dans la forêt équatoriale humide, le plantain est cultivé en mélange avec le chou caraïbe («cocoïam») le manioc ou le maïs. Dans ce système il est installé et récolté le dernier. Après récolte des cultures intercalaires les plantains ne reçoivent plus de soins culturaux, et sont laissés dans le recru forestier.

- Le plantain comme plante de bordure.

En Côte d'Ivoire et éventuellement dans d'autres pays africains où l'ananas est cultivé pour l'exportation, les plantains sont souvent installés sur les bords pour délimiter les champs ou les parcelles. Au Nigéria le même phénomène est souvent observé aux bords des routes.

Compound Production System.

Here, the plantain is planted near the homestead. The plant receives heavy and continuous manuring from household organic refuse. Plants grown under this system, show good growth with very high average bunch yield. Through this system, plantain may be grown even in dry areas where the rainfall and soil conditions would ordinarily make the area unsuitable for plantain production. A many of the plantains that are grown in satellite villages near urban centers are produced under this system and account for a high proportion of the plantain supplied to urban dwellers.

Field Production.

Field production of plantains is possible only in areas with high rainfall and soils rich in both plant nutrients inorganic and organic matter. The plantains are usually planted in newly cleared forest sites. There are three main types or cropping systems under field production.

Commercial production.

This system is found in parts of South East Asia (Taiwan, Philippines and Southern India) and South and Central America, including the Caribbean countries. This production system is usually geared for export. The plantains are grown as sole crop. The modern production practices developed for banana production are used for plantains. The fruits produced are graded for size and quality and only those with the quality standards are exported.

Production for local consumption.

- Plantains interplanted with coffee or cocos.

A common plantain production system is the system where plantain is interplanted with cocoa or coffee to provide shade to the young cocoa or coffee plants. The plantain is planted at the same time with cocoa or coffee seedlings. Because of its rapid growth and large leaves, it provides good shade quickly (within the first year of planting). The plantain is usually cut out in the 5th - 6th year when the coffee or cocoa canopy begins to close. No specific spacing is followed.

- Intercropping with food crops.

In the humid forest areas of the tropics with very short dry season, plantain is intercropped with cocoïam, cassava and maize in the field. In this cropping system, plantain is the last to be planted and the last to be harvested. After the first and second ratoon crops the field is abandoned to regrow into forest.

- Cropping on bunds and road bank.

In Ivory Coast and possibly other west African countries where pineapples are grown in large acreage for export,

Après présentation des discours, divers aspects ont été discutés dans le but de déterminer les priorités à donner pour la recherche agronomique :

- 1) il est nécessaire de classier les différents cultivars de plantain et de déterminer pour chacun le potentiel maximum de productivité ; ensuite des méthodes de cultures adaptées pourront être recherchées pour quelques cultivars à haut rendement ;
- 2) l'influence du sol sur la production des plantains doit être envisagée c'est-à-dire l'effet des matières organiques et minérales ainsi que l'effet de la structure du sol ;
- 3) les résultats des recherches sur le bananier de table guideront aisément la recherche agronomique du plantain ;
- 4) des méthodes de recherches et une terminologie standardisées sont nécessaires ; dans ce but un comité a été constitué pour élaborer la standardisation de la recherche sur le plantain (la grandeur de la parcelle expérimentale, le nombre de répétitions, les types de mesures significatives, etc.).

Sujet : ÉCONOMIE, COMMERCIALISATION ET STOCKAGE - Topic : ECONOMICS, STORAGE AND MARKETING

Orateurs - Panelists : H. KABEYA, O.J. BURDEN, J. CHAMPION, J.C. FLINN

Président - Chairman : J. GUILLEMOT

Le Président ouvre la réunion en insistant sur l'inorganisation actuelle des marchés tant en ce qui concerne les approvisionnements que le conditionnement et la qualité des produits. Les participants sont invités à faire leurs exposés.

H. KABEYA présente une note sur l'économie de la banane et du plantain en Afrique et particulièrement au Zaïre, il évoque les grandes difficultés rencontrées dans ce pays pour le ravitaillement des centres urbains en fonction de la distance et de la médiocrité des moyens d'évacuation (routes et véhicules). H. KABEYA, après avoir établi un parallèle entre le manioc et le plantain, conclut à l'avantage de ce dernier et à la nécessité de développer sa culture.

O.J. BURDEN parle surtout des problèmes de conditionnement et de stockage des fruits. Il énumère les facteurs défavorables à l'obtention d'un produit de qualité :

- 1) facteurs pré-récolte (phytotechnie, écologie, pathologie) ;
- 2) facteurs post-récolte (manutention, désinfection, conditionnement, température, hygrométrie).

plantains are often planted on the contour bunds separating the different fields or on the boundaries of fields. In parts of Nigeria a similar feature is often observed on road sides where soil bankings have been put during road construction. After the main presentations the points raised were discussed with a view to pointing out areas of priority for agronomic research.

The following conclusions were reached :

- 1) the need to classify the different plantain types and to determine the maximum potential of each cultivar under the most ideal environmental conditions and then see how the selected ones can be adapted in the different farming systems.
- 2) there is need to determine the soil limitation in plantain production. This should include not only the effects of the organic and inorganic soil fractions but also soil physical structure.
- 3) Plantain is a very close relative of bananas and as such our research approach should be closely guided by the research that has been done on bananas.
- 4) We should have a standardized research procedure and terminology. The need was felt that a committee should be set up to work out the standards for plantain research e.g. size of experimental plot, number of replications, types and ways of making relevant measurements.

The chairman opened the session by stressing upon the actual chaos of plantain marketing as well for supply and storage as for product quality. The panelists were invited to present their papers.

H. KABEYA presented a note on the banana and plantain economy in Africa and especially in Zaire. He called to mind the extreme difficulties in this country as for the supply or urban centers in correlation to the distances and the bad state of the infrastructure (roads and vehicles). He outlined a parallel between cassava and plantain and concluded in favour of the latter. He stressed upon the need for further research.

O. BURDEN mentioned especially the handling and storage problems with plantain fruits. He summed up the adverse factors for obtaining a quality product :

- 1) pre-harvest factors (agronomy, ecology, phyto-pathology)
- 2) post-harvest factors (handling, packing, storage, disinfection, temperature, hygrometry).

En ce qui concerne les techniques de conditionnement, O.J. BURDEN se montre favorable à un conditionnement en carton, analogue à celui de la banane douce ; cependant la conformation irrégulière des régimes rend indispensable un découpage en doigts individuels et non en bouquets. Les soins nécessaires à une bonne manutention et à la protection des fruits sont énumérés, entre autres désinfection fongique à l'aide d'un fongicide systémique (exemple : benomyl 200 ppm).

Enfin pour permettre une certaine régulation des marchés et conserver certains excédents de production, la recherche de techniques tendant à allonger la durée de stockage devient nécessaire : utilisation du froid et du conditionnement sous film polyéthylène en atmosphère raréfiée. Le T.P.I. (Tropical Products Institute de Londres) préconise l'emploi de poudres desséchantes.

J.C. FLINN met l'accent sur les aspects purement économiques de la commercialisation, il déplore le manque d'informations précises données par les statistiques officielles : en effet il n'est généralement pas suffisamment tenu compte de la répartition géographique des zones de production et des zones de consommation. La complexité des circuits de distribution est évoquée, entre autres le pourcentage élevé de déchets à tous les niveaux. Il semble, contrairement à une opinion largement répandue, que les écarts considérables relevés entre prix à la production et à la consommation sont justifiés par les risques encourus par les intermédiaires.

J.C. FLINN estime, s'écartant en cela de la position ivoirienne, qu'une élévation du niveau de vie doit correspondre pour le Nigérian à une augmentation de la demande, celle-ci devrait s'accroître de 4 à 6 p. cent par an ; des projections intéressantes sont donc offertes.

J. CHAMPION reprend quelques points évoqués par O.J. BURDEN sur le conditionnement des fruits, il pense plus intéressant et moins onéreux l'emploi de récipients rigides gerbables et réutilisables. Il insiste sur la nécessité, pour un produit de faible valeur marchande, d'utiliser des techniques simples peu coûteuses.

Avant d'ouvrir la discussion sur les problèmes exposés, le Président rappelle la complexité de ces problèmes et la nécessité de les clarifier au maximum. Il insiste sur le caractère saisonnier de cette production étroitement dépendante de facteurs climatiques non contrôlés. En outre on connaît très mal les quantités réellement produites et mises à la disposition des consommateurs ; de nombreuses disproportions existent entre les différents chiffres connus.

Les questions posées sont le plus souvent d'ordre général.

Prix.

Ils sont fonction de l'offre et de la demande, l'Etat inter-

Dr. BURDEN considered that packing of the fruits in cartons equal to those of bananas should be most suitable. However, due to the irregular shape of the hands, the bunches must be divided into single fruits. The fungicide applications necessary for satisfactory storage of the fruits were mentioned, (e.g. Benomyl 200 ppm). Finally, to allow a certain market regulation different techniques for extending storage duration should be emphasized (e.g. cold storage, wrapping in polythene film and lowering of atmospheric pressure). T.P.I. (the Tropical Products Institute) also recommends the use of desiccating powders.

J. FLINN stressed upon the purely economic factors of plantain marketing and regretted the lack of precise information supplied by official statistics : indeed insufficient account was taken upon the geographical repartition between production and consumption areas. The complexity of distribution pathways was outlined, e.g. the considerable amount of losses at all levels. It seemed, in opposition to a largely spread opinion, that the considerable gap between the production and market prices should be justified by the risks encountered by the intermediate persons.

Dr. FLINN considered that for the Nigerian a raise of the life standard would correspond at an increase of the demand for plantain with 4 to 6 per cent.

J. CHAMPION resumed some elements outlined by Dr. BURDEN about fruit packing. He considered more suitable the packing in rigid crates that can be reutilized and heaped up. He insisted on the use of simple low input techniques for this crop with low revenue.

Before opening the discussion, the chairman reminded of the complexity of such problems and the necessity of resolving them as much as possible. He insisted on the seasonal character of the production, entirely dependent of climatic factors and also the inavailability of reliable production figures.

Mostly general problems were evoked in the questions.

Prices.

The prices are subject to offer and demand, the Governments usually do not intervene in price fixation. Dr. CHAMPION mentioned the case of Gabon where a plantain price fixation by the Government ended in a total disaffection of the producers. Product quality is generally little involved in price fixation.

Product Transformation.

Dr. KARIKARI mentioned a special preparation method which permitted fruit conservation during several months : the fruits were dried in the sun for two weeks. The quality of the product obtained was variable and some intoxication

vient généralement peu dans leur fixation. J. CHAMPION signale le cas du Gabon où une fixation des prix a abouti à une désaffectation des producteurs.

D'une façon générale la qualité des produits n'entre que très faiblement en ligne de compte pour la fixation de sa valeur d'achat.

Transformation des produits.

S.K. KARIKARI signale une préparation particulière permettant une conservation du fruit pendant plusieurs mois : il s'agit du séchage des fruits pendant deux semaines au soleil ; la qualité du produit obtenu est cependant variable, des cas d'intoxication ont été relevés. Sont ensuite évoqués les possibilités de transformation : chips, poudres, farines, ketchup (R. VALMAYOR). Tout en pensant que le problème n'est pas prioritaire J. CHAMPION rappelle l'importance des produits transformés à Porto-Rico.

Circuits de distribution.

T.O.C. NDUBIZU précise certaines particularités de la production nigérienne avec ce qu'il appelle une «micro-abondance» locale parallèle à une «macro-pénurie» sur le plan national. La qualité du réseau routier est également un facteur important dans la distribution.

Qualité des produits.

La qualité des produits ne paraît pas avoir fait l'objet d'intervention de la part des autorités gouvernementales. Il semble cependant qu'un mouvement s'ébauche au Ghana avec la constitution de coopératives d'achat et en Côte d'Ivoire avec la création par AGRIPAC (Société d'État) de centres de ramassage.

O.J. BURDEN rappelle les normes de qualité établies pour les exportations latinoaméricaines vers les U.S.A.; E. DE LANGHE fait remarquer que les normes de qualité des produits doivent être définies en fonction de leur utilisation.

Conclusion.

Avant de lever la séance le Président dégage les points les plus importants que l'on doit retenir de cette discussion.

1) Nécessité d'une connaissance de la production et des besoins de la consommation pour une meilleure organisation des circuits de distribution.

2) Fixation de normes de qualité, en fonction de l'utilisation des produits (consommation locale - exportation).

3) Allongement de la durée de stockage par des techniques appropriées et économiquement valables pour permettre la régulation des marchés et la valorisation des productions.

cases had been reported.

Different possibilities for plantain transformation were evoked : chips, powder, flour, catsup (mentioned by Dr. VALMAYOR). Dr. CHAMPION reminded of the importance of plantain transformation products in the Puerto Rico, but stated that the problems were not priority in the given conditions.

Distribution pattern.

Dr. NDUBIZU summarized some particular features of Nigerian production as «a local micro-abundance and a national macro-penury». The quality of the road net also seemed an important factor in plantain distribution.

Product quality.

Product quality in Africa did not seem to be subject to any Government regulations. However, buying cooperatives are being installed in Ghana and in the Ivory Coast collecting centers have been created by AGRIPAC (a state society). Dr. BURDEN reminds of the quality norms imposed to Latin American export of U.S.A. Dr. E. DE LANGHE pointed out that quality norms should be defined in function of product utilization.

Conclusion.

Before closing the session, the chairman summarized the most important points to be retained from the discussion :

- 1) The necessity to know exact production figures and the consumer's needs before the distribution channels can be reorganised.
- 2) The fixing of quality norms in function of the utilization of product (local consumption - export).
- 3) The extension of storage time by appropriate and economically feasible methods for a better market regulation and product.
- 4) Product transformation does not seem to be priority.