

Le Groupe international d'Agrophysiologie bananière.

P. MARTIN-PREVEL*

En août 1975, après un patient labeur de préparation par visites et contacts épistolaires, nous avons pu réunir pour un premier Séminaire international les spécialistes de la nutrition minérale du bananier (3). Tenue aux Canaries à l'invitation d'Enrique FERNANDEZ CALDAS, cette rencontre posa les bases d'une normalisation de l'analyse foliaire des *Musa* et fut en quelque sorte l'acte de naissance officielle du Groupe international sur la Nutrition du Bananier.

Le deuxième Séminaire, dont nous avons informé les lecteurs de FRUITS dans le courant d'un article consacré à la nutrition minérale du bananier à l'échelle mondiale (4), eut lieu en 1978. Il précisa l'assise du Groupe en lui conférant une certaine structuration, qui ne contredisait pas un caractère maintenu informel afin d'éviter des complications non motivées.

Son hôte, l'Australien David TURNER, devint l'éditeur d'un bulletin de liaison paraissant une à deux fois par an (le n° 8 a été diffusé fin août 1985). L'Israélien Emanuel LAHAV fut chargé de centraliser toutes les références disponibles sur la nutrition et fertilisation du bananier, travail qui aboutit en 1980 à la publication d'une bibliographie trilingue de 803 titres avec index (1). Dans le prolongement de cet effort, une année sabbatique du second chez le premier nommé permit la rédaction d'une brochure sous l'égide de l'IIP (2).

C'est lors de son troisième Séminaire que le Groupe décida d'élargir son champ d'activité à l'ensemble de l'Agrophysiologie bananière. D'autres obligations, auxquelles il sera fait allusion plus loin, nous ont empêché d'en présenter une relation aux lecteurs de FRUITS avec la célérité souhaitable. Nous reprenons ici, en version française à peine remaniée, les conclusions rédigées pour le Bulletin du Groupe (5).

LA TROISIEME REUNION, AOUT 1982 EN AFRIQUE DU SUD

Dix personnes de l'étranger se sont jointes à environ 25 locaux pour cette réunion qui fut agréable et remplie de succès. Mr. Willie LANGENEGGER et le Dr. John ROBINSON, auxquels nous adressons tout spécialement nos remerciements, s'occupèrent fort bien de nous et réalisèrent un travail tout à fait remarquable.

Voici une vue d'ensemble de la réunion et un relevé des discussions tenues lors de sa session finale à l'Institut de Recherches sur les Agrumes et Fruits subtropicaux de Nelspruit le 19 août 1982, sous la présidence de P. MARTIN-PREVEL, secrétaire de séance D.W. TURNER.

CONCLUSIONS SCIENTIFIQUES

Contenu du Séminaire.

Les communications et les discussions se sont avérées d'un bon niveau, et l'ordonnancement par sujet pour les présentations s'est montré profitable.

* - IRFA - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER Cedex



Le Directeur de l'Institut de Recherches sur les Agrumes et Fruits subtropicaux de Nelspruit entouré de participants au 3e Séminaire du Groupe international d'Agrophysiologie bananière. De gauche à droite : Alonso DE ARROYO HODGSON (INIA, Canaries), Pierre MARTIN-PREVEL (IRFA, France), Emanuel LAHAV (ARO, Israël), Johan GROBLER (Directeur CSFRI, Afrique du Sud), Nimrod NAMERI (JVBES, Israël), David TURNER (TFRS, Australie), Raul MOREIRA (IAC, Brésil), Jesus RODRIGO LOPEZ (BCA, Canaries), Yair ISRAELI (JVBES, Israël).

Méritent principalement d'être notées et portées à l'actif de la collaboration au sein du Groupe :

- une plus haute valeur des contributions, grâce à :
 - . des dispositifs expérimentaux mieux adaptés ;
 - . des interprétations plus approfondies (sur le plan biologique et sur le plan statistique) ;
- l'observation d'une gamme étendue de facteurs dans les expérimentations :
 - . ce qui se passe dans la plante, les racines, l'absorption ;
 - . interactions entre la plante et le milieu ;
 - . relations entre la nutrition minérale et les autres facteurs : eau, température, lumière, ravageurs, maladies ;
 - . diversité d'expression du besoin en minéraux : prélèvements totaux, coloration du feuillage, symptômes, en plus de la désormais classique analyse foliaire ;
- présentation de travaux réalisés en coopération entre des membres du Groupe :
- utilité des contacts entre chercheurs et producteurs au sein du Groupe ;
- nécessité de mettre au point des outils plus performants en vue d'accroître l'efficacité des applications d'engrais, en faisant notamment appel à la modélisation.

Autres informations.

L'Association internationale pour l'Optimisation de la Nutrition des Plantes, en cours de constitution, a choisi P. MARTIN-

PREVEL comme premier Président avec la charge d'organiser à Montpellier en septembre 1984 le VIe Colloque de la série précédemment intitulée «Contrôle de la fertilisation des plantes cultivées».

CONCLUSIONS PRATIQUES

Publication des communications.

Les articles présentés aux deux précédents Séminaires ont été publiés dans FRUITS, non sans quelque retard. P. MARTIN-PREVEL s'est proposé de demander à FRUITS la publication sous forme de numéro spécial, à condition de recevoir les documents pour le 30 juin 1983 car ensuite la charge évoquée au précédent alinéa devait l'accaparer totalement (*).

Dans le cas des articles déjà soumis pour publication à d'autres périodiques, on pouvait envisager soit de demander l'autorisation d'imprimer une traduction française, soit de reproduire seulement les résumés dans FRUITS.

Conduite du Séminaire.

L'idée de tenir une discussion générale après présentation de (par exemple) trois communications peut être retenue. Intérêt de prévoir des durées suffisantes : vingt minutes pour l'exposé d'une contribution et vingt minutes pour sa discussion.

La répartition entre sessions en salle le matin et visites sur le terrain l'après-midi a réalisé un bon équilibre entre théorie et pratique.

Pour les prochaines réunions, envisager la possibilité de présentations sur panneaux («posters») comme cela se fait dans beaucoup de Colloques et Congrès.

Objet du Groupe.

Afin d'accroître l'assiette du Groupe, pour que la participation à ses rencontres soit moins restrictive, trois solutions avaient été avancées :

1. extension à d'autres aspects de la culture bananière que sa seule nutrition minérale ;
2. extension à la nutrition des autres fruitiers tropicaux et subtropicaux, agrumes exceptés ;
3. combinaison partielle des solutions 1 et 2.

Les préférences mentionnées dans les réponses à la circulaire diffusée à cet effet par P. MARTIN-PREVEL se répartissaient à 50 p. 100 - 50 p. 100 entre les solutions 1 et 2. Parmi les idées exposées, on notait :

- Proposition d'un groupe sur le Bananier couvrant la «Crop physiology» (terme incluant la majeure partie de la phytotechnie) et l'agronomie mais excluant les ravageurs, les maladies, le transport et le mûrissage, sauf dans leurs relations directes avec la nutrition. Ce domaine correspondait à la responsabilité d'un certain nombre de membres au sein de leurs organismes respectifs.

Proposition d'un groupe couvrant outre la nutrition du bananier, celle de l'avocatier, de l'ananas, du manguier, etc. domaine confié à d'autres membres par leurs organismes d'appartenance. Si la Société internationale d'Agrumiculture (I.S.C.) fournit périodiquement l'occasion de débattre les problèmes de nutrition des Citrus, il n'existe pas de forum équivalent pour les autres fruits tropicaux et subtropicaux. Tout en veillant à éviter une excessive dispersion, il est intéressant pour un chercheur ou un praticien de confronter ses résultats avec ceux de personnes travaillant sur des cultures similaires.

Compte tenu de l'existence des deux organisations de Colloques internationaux quadriennaux pour la maîtrise de l'alimentation des cultures (IXe Colloque «Plant Nutrition» à Warwick en 1982, VIe Colloque «Optimisation de la Nutrition des Plantes» à Montpellier en 1984, P. MARTIN-PREVEL représentant d'ailleurs la France dans les deux comités permanents), c'est la solution 1 qui a été retenue et le Groupe a pris ce jour la dénomination de :

Groupe international d'Agrophysiologie bananière
International Group of Horticultural Physiology of Banana
Grupo internacional de Agrofisiología de la Banana

* - Cette limite n'a pu être observée par tous les auteurs, d'où report de la présente publication.

(étant entendu que les plantains sont englobés dans ces définitions).

Autres sujets.

Des remerciements publics ont été adressés à E. LAHAV pour la réalisation de la bibliographie et à D.W. TURNER pour l'édition du Bulletin.

Il reste à concrétiser le projet, déjà énoncé aux deux précédentes réunions, d'un dictionnaire anglais-français-espagnol des termes utilisés en culture bananière.

(N.B. - Suite à l'adhésion au Groupe de nombreux chercheurs du Brésil, qui produit à lui seul 17 p. 100 des bananes et plantains du monde, et de l'intérêt potentiel d'autres pays lusitophones envers cette culture, il nous apparaît maintenant judicieux d'ajouter le portugais aux trois premières langues prévues).

La bibliographie éditée en 1980 fera l'objet de mises à jour périodiques.

Structure du Groupe.

En dépit de la préférence générale pour un état informel qui lui confère souplesse et efficacité, le groupe envisage de se doter d'une structuration de type plus classique, dans le but de faciliter à ses membres l'obtention des autorisations et financements pour participer aux réunions. Il se désignerait alors un Président, chargé d'organiser la prochaine rencontre, son actuel animateur devenant Secrétaire général pour assurer une continuité, avec un Conseil auquel chaque pays désignerait son représentant. Une telle formalisation, avec ou sans rattachement à une organisation internationale de plus grande envergure (Société internationale d'Horticulture, ou l'INIBAP tout récemment créé), faciliterait également l'obtention de fonds de la part de la FAO ou autres organismes internationaux.

PROCHAINE REUNION

Il est proposé de tenir le 4e Séminaire en Amérique latine, centre de gravité de la production bananière mondiale. Ramiro JARAMILLO, Directeur de l'UPEB, a accepté de l'organiser.

La date suggérée est 1986, en liaison avec le Xe Colloque «Plant Nutrition» et le XXIIe Congrès international d'Horticulture qui se tiendront successivement aux U.S.A. du 4 au 20 août.

LISTE DES COMMUNICATIONS PRESENTEES AU 3e SEMINAIRE

- Structure et statistiques de la production bananière en Afrique du Sud. J.C. ROBINSON (Afrique du Sud).
- * Culture de tissus de bananier. J.P. BOWER et C. FRASER (Afrique du Sud).
- Analyse de 12 éléments minéraux dans les échantillons foliaires interne et externe de 50 cultivars. R.S. MOREIRA, R. HIROCE et L.A. SAES (Brésil).
- Effet de la salinité de l'eau sur la croissance et la production de bananiers 'Petite Naine' irrigués goutte à goutte. Y. ISRAELI, E. LAHAV et N. NAMERI (Israël).
- Teneur en Na et Cl de bananiers des îles Canaries. J.M. HERNANDEZ ABREU, J. MASCARELL S. DUARTE et A.R. SOCORRO (Canaries).
- Fourniture d'éléments nutritifs et utilisation de l'eau par le bananier en milieu subtropical. D.W. TURNER (Australie).
- * Croissance et composition chimique du bananier 'Williams' en relation avec la température. D.W. TURNER, E. LAHAV et C.C. SHORT (Australie, Israël).
- * Etudes sur la phénologie et le potentiel de production du bananier 'Williams' dans un climat subtropical. J.C. ROBINSON (Afrique du Sud).
- Nouvelles données sur les rôles physiologiques du potassium dans le bananier : fixation, conduction et métabolisme du carbone. P. MARTIN-PREVEL (France, Côte d'Ivoire).
- Effet d'apports potassiques sur les teneurs en K des tissus et du sol, et leurs relations avec le rendement du bananier. W. LANGENEGGER et B.L. SMITH (Afrique du Sud).
- Effet de différents niveaux de N, P et K sur la croissance et le prélèvement d'éléments minéraux par le bananier 'Petite Naine'. S.F. du PLESSIS (Afrique du Sud).

- * Etude à long terme des taux d'absorption et de la compétition entre ions chez le bananier en relation avec la fourniture de K, Mg et Mn. D.W. TURNER et B. BARKUS (Australie).
- Absorption et utilisation comparées de $^{15}\text{NO}_3^-$ et $^{15}\text{NH}_4^+$ par le bananier. I.- Progression du marquage de N total dans des racines individualisées et dans les organes de la plante entière. 2.- Progression du marquage des diverses fractions azotées des organes de la plante entière. P. MARTIN-PREVEL, R. PLAUD, J. MARCHAL, M. FOLLIOT et J. ROMERO (France, Côte d'Ivoire).
- * Effet de la quantité et de la forme de l'azote sur la croissance, le rendement et la composition chimique du bananier 'Williams'. E. LAHAV, D.W. TURNER et R. WEIR (Israël, Australie).
- * Nutrition azotée du bananier 'Petite Naine' en Afrique du Sud. W. LANGENEGGER (Afrique du Sud).
- * Absorption et distribution des éléments minéraux dans le bananier en réponse à la fourniture de K, Mg et Mn. D.W. TURNER et B. BARKUS (Australie).

Les communications signalées par une astérisque ne seront pas reprises *in extenso* dans les colonnes de FRUITS, soit parce qu'elles n'ont pas fait l'objet d'une rédaction écrite, soit parce qu'elles ont déjà été publiées dans d'autres périodiques. Le lecteur trouvera leurs résumés ci-après, avec leurs références éventuelles de parution. Les autres communications paraîtront dans les prochaines livraisons de FRUITS.

BIBLIOGRAPHIE

1. LAHAV (E.). 1980.
Bibliography on mineral Nutrition of Bananas.
Ed. International Group on mineral Nutrition of Bananas, 99 p.
2. LAHAV (E.) et TURNER (D.W.). 1983.
Banana Nutrition.
Ed. Institut international de la Potasse, Bull. n° 7, 62 p.
3. MARTIN-PREVEL (P.). 1976.
Premier séminaire international sur l'analyse foliaire du bananier,
Iles Canaries, 24-31 août 1975.
Fruits, 31 (6), 353-360.
4. MARTIN-PREVEL (P.). 1980.
La nutrition minérale du bananier dans le monde.
Fruits, 35 (9), 503-518, (10), 583-593.
5. TURNER (D.W.). 1982.
The third meeting, August 1982, South Africa.
Banana Newsletter, n° 5, p. 6-8.

RESUME DES COMMUNICATIONS NON PREVUES POUR PARUTION INTEGRALE DANS «FRUITS»

Shoot tip culture of 'Williams' Bananas.
(Culture d'apex de rejets de bananier 'Williams').
J.P. BOWER et C. FRASER.
Subtropica, vol. 3, n° 6, p. 13-16, juin 1982.

La culture de tissus de bananier vise surtout à éliminer les pathogènes systémiques, et à multiplier rapidement un matériel végétal. Il faut pour cela des milieux de culture efficaces mais simples.

De petits apex (méristème + un petit nombre de primordia foliaires) sont considérés comme les explants les plus adéquats pour l'élimination des pathogènes. Parmi plusieurs milieux testés, le meilleur s'est montré constitué des sels MS 62, NaH_2PO_4 (340 mg/l), sulfate d'adénine (160 mg/l), L-tyrosine (200 mg/l), thiamine (0,4 mg/l), saccharose (3 p. 100), agar-agar (0,8 p. 100), charbon activé (0,5 p. 100), kinétine (5 mg/l), AIB (2 mg/l), ANA (2 mg/l). La température de la chambre de culture était maintenue à 27°C. Après 4 semaines, 92 p. 100 des explants manifestaient des signes de croissance et d'enracinement, et après 6 semaines la plupart étaient prêts à transplanter.

La multiplication rapide est réalisée à l'aide de cubes de tissus de 10 x 10 x 10 mm contenant les primordia foliaires, après destruction du méristème apical par section du bloc en croix à travers celui-ci. Le milieu consiste en sels

MS 62, NaH_2PO_4 (340 mg/l), myo-inositol (100 mg/l), L-tyrosine (100 mg/l), sulfate d'adénine (160 mg/l), thiamine (0,4 mg/l), saccharose (3 p. 100), agar-agar (0,7 p. 100), AIA (2 mg/l), BA (5 mg/l). La température de la chambre était de 23°C et en 4 semaines les explants étaient prêts pour une pré-culture. L'enracinement était obtenu par addition de 1 p. 100 de charbon actif et élévation de la température de chambre à 27°C.

(N.D.T. - La seconde partie de l'exposé ne figure pas dans la publication citée).

(a) The growth of banana plants in relation to temperature.
(Croissance du bananier en fonction de la température).
D.W. TURNER et E. LAHAV.
Aust. J. Plant Physiol., vol. 10, p. 43-53, 1983.

(b) The effect of temperature on the iron content of banana suckers.
(Effet de la température sur le contenu en fer de plants de bananier).
E. LAHAV et D.W. TURNER.
J. of Plant Nutrition, vol. 7, p. 725-731, 1984.

(c) Temperature influences nutrient absorption and uptake rates of bananas grown in controlled environments.

(La température influence les taux d'absorption et le bilan des éléments minéraux chez le bananier cultivé en ambiance contrôlée).

D.W. TURNER et E. LAHAV.

Scientia Horticulturae, sous presse, 1985.

(d) Temperature influences the composition of diagnostic samples used to assess the nutrient status of banana plants.

(La température influence la composition des échantillons utilisés pour le diagnostic de l'état de nutrition du bananier).

E. LAHAV et D.W. TURNER.

Scientia Horticulturae, sous presse, 1985.

(e) Temperature influences the distribution of some nutrients in young banana plants independently of its effect on dry matter.

(La température influence la distribution de certains éléments minéraux dans les jeunes bananiers indépendamment de son effet sur la matière sèche).

D.W. TURNER et E. LAHAV.

Scientia Horticulturae, sous presse, 1985.

Résumé de la communication correspondant aux 5 articles. Le bananier est une plante d'origine tropicale mais sa culture commerciale s'étend de l'Equateur à des latitudes égales ou supérieures à 30°. A ces latitudes la température est marginale, spécialement en hiver, et aux conditions plus froides sont associés une croissance diminuée et un développement plus lent.

Les auteurs ont exploré les effets de la température sur la croissance du bananier dans une gamme d'ambiances contrôlées, en mesurant les taux de croissance, la production et la répartition de la matière sèche - facteurs qui avaient seulement été pris en compte dans des études au champ - aussi bien que le développement foliaire.

Des rejets de 'Williams' ont été cultivés pendant 81 jours dans des bacs placés à l'intérieur de chambres à éclairage solaire avec des températures jour/nuit de 17/10, 21/14, 25/18, 29/22, 33/26 et 37/30°C. Ils étaient quotidiennement arrosés de solution nutritive contenant (en ppm) 120 N, 65 P, 300 K, 103 Ca, 60 Mg, 4 Na, 20 Mn, 2 Cu, 5 Zn, 14 Fe, 2 B, 1 Mo, 194 Cl, 148 S.

La température optimale a été 25/18°C pour la production de matière sèche et 33/26°C pour la production de surface foliaire. Aux températures supérieures à 25/18°C, les plantes étaient plus feuillues et produisaient moins de matière sèche dans leur souche et leurs racines ; leurs feuilles étaient plus horizontales mais, en compensation de leurs nervures centrales plus aplaties, leurs limbes se repliaient plus rapidement.

La vitesse de croissance relative était peu influencée

par la température dans la plage 21/14 à 33/26°C. Le taux d'assimilation nette était de 4,8 g.m⁻².j⁻¹ à 21/14°C et tombait à 1,7 g.m⁻².j⁻¹ à 37/30°C.

Les teneurs en P, K, Fe et Cu augmentaient avec la température alors que pour Ca, Mg, Mn et B on obtenait une courbe en dôme. Les teneurs foliaires en N et Na variaient peu d'un régime de température à l'autre, alors que Cl et Zn étaient fluctuants. Les teneurs en K augmentaient avec la température dans tous les organes, sauf les racines, ce qui dénote une influence thermique sur la conduction de cet élément vers les parties aériennes.

Les teneurs de la souche en Na, Zn et Cu étaient fortement influencées, augmentant respectivement 7, 6 et 3 fois quand la température passait de 17/10 à 37/30°C.

Les auteurs ont comparé la sensibilité à la température du limbe et de la nervure de la feuille en position III, et du pétiole de la feuille en position VII (par rapport au «cigare»), pour leurs teneurs en éléments minéraux. Le limbe était le moins sensible pour N, P, Ca et Zn, la nervure pour K, Mg et Cu, le pétiole pour Na et Mn. Ces données suggèrent que, dans un climat fluctuant, l'organe le plus adéquat pour évaluer l'état nutritionnel dépend de l'élément que l'on considère.

Studies on the phenology and production potential of 'Williams' banana in a sub-tropical climate.

(Etudes sur la phénologie et le potentiel de production du bananier 'Williams' dans un climat subtropical).

J.C. ROBINSON.

Subtropica, vol. 2, n° 7, p. 12-16, juil.1981.

Une étude a été conduite à Burgershall de 1974 à 1980 sur le bananier 'Williams' pendant cinq cycles à partir de la plantation. Le rythme des émergences foliaires était très fortement corrélé ($P < 0,001$) avec les minima moyens de température de cette période, avec plus de 3 feuilles/mois en été contre moins de 1 feuille/mois en hiver. L'intervalle émergence-récolte était de 118 jours pour les régimes se développant en été et de 213 jours pour les régimes se développant en hiver. Ces caractéristiques de croissance diffèrent profondément de celles observées sous climat tropical, avec des températures moyennes plus élevées et sans hiver accentué.

Le poids du régime augmentait de 60 p. 100 du premier au second cycle, puis restait stable aux cycles suivants. La productivité moyenne sur 5 cycles était de 54,6 t/ha/cycle. Mais le caractère saisonnier très prononcé de la floraison et de la récolte accuse la nécessité de travaux en vue de la maîtrise des époques de production.

Le 'Williams' est moins sensible que la 'Petite Naine' à l'engorgement hivernal, il semble également bénéficier d'une productivité plus élevée et d'un cycle plus court.

Dans une étude postérieure à la publication citée, l'augmentation de densité (passant de 1250 à 1666 plants/ha) n'a pas provoqué d'effet compétitif entre les plantes-mères, mais a allongé la durée du 2e cycle. Les déformations de régimes d'origine climatique appelées «november dumps» ont été sévères sur ce 1er cycle de 'Williams'. Le poids moyen, à la récolte, des régimes émis entre août et novembre est passé progressivement de 37 à 24 kg, le nombre de mains de 9,3 à 7,2. Les dégâts ont été moins sévères sur le second cycle, apparemment à cause de températures moins basses au niveau du point de croissance. Ce problème, comme le caractère saisonnier de la production, devra être surmonté par des techniques de maîtrise de l'époque de récolte.

Long-term nutrient absorption rates and competition between ions in banana in relation to supply of K, Mg and Mn. (Taux d'absorption à long terme des éléments minéraux et compétition ionique en relation avec la fourniture de K, Mg et Mn au bananier).

D.W. TURNER et B. BARKUS.

Fertilizer Research, vol. 4, p. 127-134, 1983.

Des déficiences en K et Mg et des teneurs élevées en Mn se rencontrent dans les bananeraies de Nouvelles Galles du Sud. Afin de fournir des données en vue de leur diagnostic et de leur correction, on a réalisé une expérience de culture sur sable, en bacs lysimétriques de 1 m³, avec le bananier 'Williams'. On rapporte ici les effets des traitements K (normal, 1/5, 1/10), Mg (idem) et Mn (normal et x 10) sur les taux d'absorption par la racine et par la plante de N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Cu et Zn et sur les interactions entre K, Mg et Mn.

L'augmentation de la fourniture de K fait croître l'absorption massale de K et P par la plante tandis qu'elle fait décroître celle de N, Ca, Mg et Cu. Dans l'ensemble de la plage étudiée, la fourniture de Mg n'exerce pas d'effet important sur l'absorption massale, sauf pour Cu.

Dans la série croissante des traitements K, la proportion de racines a diminué, avec un taux d'absorption racinaire de K, Mg, Mn et Cu proportionnel à leurs concentrations dans le milieu externe. Pour les autres éléments, l'absorption a davantage été influencée par la demande à l'intérieur de la plante. L'augmentation de Mn a diminué l'absorption massale de Ca, Mg et Zn et peu affecté celle des autres éléments.

Les valeurs trouvées pour le taux d'absorption racinaire ne représentent que 10 p. 100 de celles connues pour d'autres cultures, mais il s'agit ici d'une très longue période continue (1300 jours). L'absorption de Mg apparaît inhibée par K et Mn de manière non compétitive. Le rapport K/(Ca + Mg) dans le limbe n'a pas permis de distinction entre les déficiences en K et en Mg, car il n'a pas révélé de relations optimales avec le rendement.

The effect of the amount and form of nitrogen on the growth, yield and chemical composition of the 'Williams' banana.

(Effet de la quantité et de la forme de l'azote sur la croissance, le rendement et la composition chimique du bananier 'Williams').

E. LAHAV, D.W. TURNER et R. WEIR.

Le bananier réclame de grandes quantités d'azote et de potassium pour des rendements élevés. Alors que les effets d'apports différenciés de K ont fait l'objet d'études approfondies en Israël, Côte d'Ivoire et Australie, l'azote a été relativement négligé. En de nombreux pays on a examiné l'effet de N sur le rendement dans toute une gamme de sols et de situations, mais les réponses varient avec la quantité de N disponible dans le sol et avec d'autres facteurs liés au site. Une compréhension plus profonde de l'influence de l'azote sur le rendement et la composition minérale du bananier est nécessaire si l'on veut être en mesure d'interpréter les résultats des essais bananiers au champ et d'utiliser l'analyse végétale pour apprécier l'état nutritionnel.

L'expérience rapportée a été conduite dans des lysimètres de 1 m³. Cinq niveaux de N ont été appliqués : 15, 30, 60, 120 et 240 ppm dans la solution nutritive, avec un rapport NO₃⁻/NH₄⁺ égal à 1/1. Une autre série de traitements comparait des rapports NO₃⁻/NH₄⁺ égaux à 1/0, 3/1, 1/1 et 0/1, ainsi que l'urée, à dose totale de N constante.

La hauteur des plantes a été maximale, tout au long de la période de végétation, avec 60 ppm d'azote ; mais la différence avec les bananiers les moins grands ne dépassait pas 17 p. 100 au bout de 400 jours de croissance. La forme de l'azote a exercé une influence beaucoup plus prononcée sur la hauteur de la plante, qui était la plus grande chez le traitement 1/0 (tout nitrique) pendant la majeure partie de la période de croissance. Au 400e jour la différence entre le plus haut (urée) et le moins haut (NO₃⁻/NH₄⁺ = 3/1) atteignait 37 p. 100. La faiblesse des différences entre les traitements doses suggère l'influence de quelque autre facteur sur la réponse à N ; des travaux sont en cours à ce sujet.

Le limbe et la nervure centrale de la feuille en position III (par rapport au sommet de la plante) et le pétiole de la feuille en position VII ont été échantillonnés et analysés. La composition nominale de la solution se reflète mieux dans le limbe que dans les deux autres organes, mais la plage de variation est faible : 3,17 à 3,93 p. 100 de N.

La verdeur du feuillage et la coloration rose des pétioles étaient liées à la nutrition azotée : lorsqu'elle était faible, les feuilles étaient vert pâle à vert-jaune et les pétioles très roses. La coloration rose des pétioles n'était absente qu'avec la dose la plus élevée de N et dans la série NO₃⁻/NH₄⁺.

Nitrogen nutrition of 'Dwarf Cavendish' bananas in South Africa.
(Nutrition azotée du bananier 'Petite Naine' en Afrique du Sud).
W. LANGENEGGER.

En raison de la luxuriance de la végétation du bananier, et de l'impossibilité pour la plante de se constituer des réserves azotées, il est généralement admis que l'azote est de la plus haute importance pour la croissance et la production de cette culture. C'est pourquoi une abondante fertilisation azotée est plutôt la règle que l'exception en culture bananière.

Cependant, les résultats d'une expérience au champ récente infirment cette croyance. Il s'agissait d'un essai N x K à dispositif «en variation continue» (continuous function design) avec 7 niveaux de chacun des deux éléments, 4 plants par parcelle et 3 répétitions. Les rendements des deux premiers cycles ont montré une forte réponse à K tandis que N n'exerçait pas d'effet significatif, les fumures excessives tendant même à déprimer le rendement.

Ces résultats inattendus incitèrent à ré-examiner les résultats d'essais antérieurs, en re-calculant leurs données à l'aide de techniques statistiques plus modernes.

Dans presque tous ces essais, la production totale n'était pas fortement influencée par l'azote. Cependant, dans trois d'entre eux, le fruit était classé comme ayant un plus grand nombre de doigts par régime lorsque le bananier avait reçu davantage d'azote, mais ces doigts étaient plus petits. Dans l'un des essais, la quantité de longs doigts fut diminuée de 23 p. 100, en corrélation négative avec la teneur en azote de l'échantillon de nervure (feuille III) prélevé juste après la floraison. Dans l'ensemble, on peut considérer que la norme optimale pour cet échantillon se situe entre 0,60 et 0,75 p. 100 d'azote, niveau assurant la production de hauts rendements en fruits bien dimensionnés.

La conclusion générale fut donc que l'azote est essentiel pour la croissance et la production mais que les besoins sont très largement inférieurs à ce qui est généralement admis dans les conditions Sud-Africaines. En particulier, les apports excessifs ont un effet défavorable très prononcé sur le rapport entre la production de doigts longs ou moyens

et celle de doigts courts. Ce qui, bien entendu, est d'une particulière importance dans le cas de la 'Petite Naine'.

En outre, ces résultats indiquent que la fertilisation azotée ne se justifie pas toujours économiquement. Ceci est particulièrement vrai quand la proportion de doigts longs est diminuée, avec pour résultat des régimes de moindre valeur marchande.

On peut en conséquence conclure que, dans les conditions Sud-Africaines, l'azote est moins important pour la production bananière qu'on ne l'a admis. Au contraire, en présence de grandes quantités de phosphate et de pas assez de potasse, l'excès d'azote peut même être dommageable.

The uptake and distribution of mineral nutrients in the banana in response to supply of K, Mg and Mn.
(Absorption et distribution des éléments minéraux dans le bananier en réponse à la fourniture de K, Mg et Mn).
D.W. TURNER et B. BARKUS.
Fertilizer Research, vol. 4, p. 88-99.

Les effets de la fourniture différentielle de K, Mg et Mn sur l'absorption et la distribution de N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Cu et Zn dans le bananier 'Williams' ont été examinés sur trois cycles successifs. Les plantes étaient cultivées sur sable dans des lysimètres à drainage d'1m³.

En termes d'absorption totale par la plante, la solution standard s'est montrée équilibrée pour P, K et Ca, peut-être faible pour Mg et forte pour Mn, Cu et Zn, par comparaison avec des plantes cultivées au champ.

La fourniture de K et Mg a exercé, sur l'absorption totale par la plante de la plupart des éléments, une influence similaire à celle exercée sur la matière sèche, exception faite de Mg et Cu. La dose élevée de Mn a diminué l'absorption de Mg et Cu tandis que celle de Mn était multipliée par 7.

La fourniture accrue de K a diminué, pour tous les éléments sauf K, la proportion de ceux-ci restant dans les racines et accru la proportion localisée dans le fruit. Une forte proportion de N, P et K (20 à 36 p. 100) fut localisée dans le fruit ; Ca, Mg et Mn s'accumulent dans les feuilles que l'on coupe pour la «toilette» des bananiers (28-44 p. 100). Les racines contiennent beaucoup de Na, Cu et Zn (28 à 50 p. 100).

