

Diffusion et adaptation de techniques pour assainir le matériel végétal en Ouganda

P.R. Speijer, Ch. Kajumba
et W.K. Tushemereirwe

La banane occupe une place importante dans l'alimentation des Ougandais, qui la consomment cuite en tant que légume ou transformée en bière (Bananuka et Rubaihayo 1994). Sa production se concentre surtout sur les hautes terres humides de l'ouest et du centre du pays (Karamura 1993). Elle est généralement cultivée sur de petites exploitations de quelques hectares à des fins de subsistance, seul le surplus étant commercialisé (Mugisha et Ngambeki 1994). La culture de la banane n'est pas mécanisée et l'on replante sur les mêmes parcelles sur de longues périodes de temps, allant de quatre ans dans le centre de l'Ouganda jusqu'à plus de 30 ans dans sa partie occidentale (Gold *et al.* 1993).

La baisse de fertilité des sols, l'abandon des bonnes pratiques agronomiques et l'invasion de nouveaux ravageurs (Gold *et al.* sous presse) et maladies (Tushemereirwe *et al.* 1993) affectent sévèrement la production bananière dans le centre et l'ouest de l'Ouganda depuis une quinzaine d'années (Karamura 1993). Ce sont en particulier les nématodes et les charançons, qui réduisent la durée de vie des plantations en provoquant un grand nombre de cassures et de chutes de plants (Speijer *et al.* 1994, 1998a, 1998b). Les nématodes *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* et *Pratylenchus goodeyi* vivent, se nourrissent et se reproduisent dans les racines et dans la couche externe du rhizome des bananiers (Quénéhervé 1990), ne passant qu'une partie limitée de leur vie dans le sol (Quénéhervé et Cadet 1986). Les pertes qu'ils causent sont parfois supérieures à 50 % dans le premier cycle de culture (Speijer et Kajumba 1996). Le charançon *Cosmopolites sordidus* pond la plupart de ses oeufs à l'intérieur du rhizome et dans les parties inférieures du pseudotrunc (Abera *et al.* sous presse). Ses larves se développent et se nourrissent à l'intérieur des tissus du plant, formant de longs tunnels qui donnent lieu à des pertes pouvant aller jusqu'à 60 % dans le quatrième cycle de culture (Rukazambuga 1996). Le charançon adulte se déplace librement d'un plant de bananier à un autre. Chez les jeunes rejets de bananiers, les dégâts des nématodes et des charançons sont fortement associés (Speijer *et al.* 1993), ce qui peut en-

traîner une dévastation totale des plants à l'approche de la récolte.

L'utilisation de matériel végétal indemne de ravageurs et de maladies permet de réduire la diffusion des nématodes et des charançons qui parasitent les plants. L'élimination des racines et des parties infestées du rhizome avant la plantation a pour effet de réduire les populations initiales de nématodes et de charançons présentes chez le bananier (Speijer *et al.* 1995, Gold *et al.* 1998a). Un traitement additionnel à l'eau chaude pendant 20 minutes à une température de 53-55°C élimine pratiquement tous les nématodes restants (Colbran 1967, Speijer *et al.* 1995). Cette méthode, qui est extrêmement efficace, assure dans le premier cycle de culture une production supérieure de 30 % ou plus à celle obtenue avec le matériel usuel des paysans (Speijer *et al.* 1999). L'usage de matériel désinfesté permet certainement de réduire la diffusion d'espèces de nématodes particulièrement agressives telles que *Radopholus similis*. Il faut attendre le quatrième cycle de culture pour que le matériel traité à l'eau chaude soit de nouveau parasité par les nématodes à un degré comparable avec le matériel de plantation ordinaire utilisé en Ouganda (Speijer *et al.* 1995). En revanche, la réinfestation par les charançons peut atteindre un niveau préjudiciable dès le deuxième cycle de culture (Gold *et al.* 1998b).

Vu tous les avantages résultant de l'utilisation de matériel végétal indemne de ravageurs et de maladies, il a été décidé de mettre

ces techniques à la disposition des paysans. Le programme national de recherche bananière (UNBRP) et l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) les ont ainsi introduites dans plusieurs sites pilotes dans le centre et l'ouest de l'Ouganda. La figure 1 illustre l'introduction de la technique du traitement à l'eau chaude dans le village de Ruguma, dans la partie occidentale du pays. Nous examinerons ci-après les résultats d'une étude de cas effectuée dans le comté de Busukuma, dans le centre de l'Ouganda, à la suite d'une action de formation organisée par l'UNBRP et l'IITA.

Matériel et méthodes

Le comté de Busukuma se trouve dans une région représentative de 70 % des zones de production bananière de l'Ouganda (Jagtap 1993). L'altitude y varie entre 1 200 et 1 250 m, et la pluviométrie s'élève à environ 1 100 mm par an. Les bananiers d'altitude d'Afrique de l'Est (*Musa AAA*) y sont la principale culture (Karamura et Karamura 1994), pratiquée généralement en association avec des céréales, la vanille, des légumes, des haricots ou du maïs, ou encore en culture d'ombrage pour le café.

Au cours de la saison culturale 1996-1997, le personnel de l'UNBRP et de l'IITA a formé un ou plusieurs membres d'environ 10 % des 3 000 ménages de ce comté à la technique du parage du rhizome. On a également installé une cuve d'eau chaude qui a permis de traiter plus de 4 200 rejets pour les paysans. Il a été conseillé à ceux-ci de réduire le pseudotrunc du matériel végétal à une longueur de 15 cm. Cela, d'une part, pour en diminuer le poids afin de faciliter le transport et, d'autre part, pour permettre d'enfouir le matériel traité dans le sol, de façon à réduire la première infestation de charançons. On a également recommandé aux paysans d'établir de nouvelles parcelles à une distance d'au moins 25 m des plantations existantes, afin de réduire les risques de réinfestation.

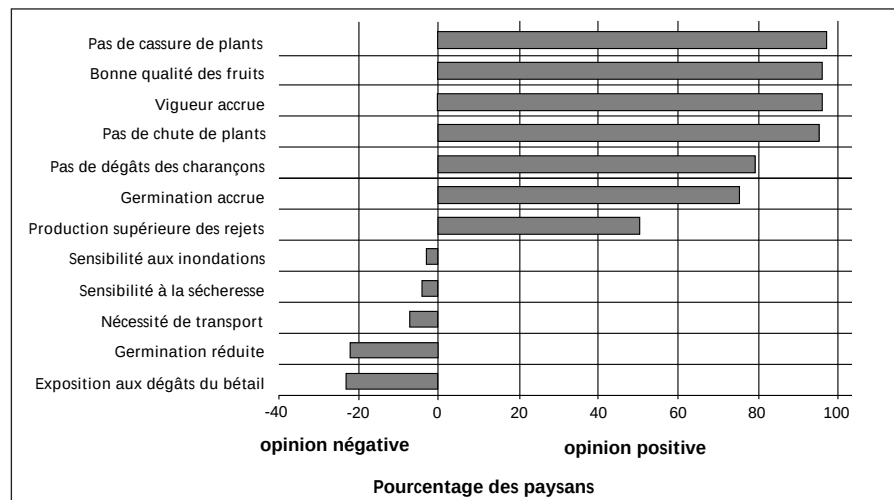


Figure 1. Opinion des paysans sur les avantages et inconvénients de l'utilisation de rhizomes parés et traités à l'eau chaude à la place du matériel végétal usuel.

Pour évaluer le degré d'adoption de ces techniques d'assainissement du matériel végétal, une visite de suivi a été effectuée en mai 1998 dans le comté de Busukuma. Au total ont été visitées 111 exploitations comptant une ou plusieurs personnes formées et 112 exploitations adjacentes au sein desquelles personne n'avait été formé.

Résultats et discussion

Tous les paysans formés s'étaient servis de la technique de parage du rhizome ou des deux techniques (parage du rhizome, plus traitement à l'eau chaude) pour établir leurs nouvelles parcelles de bananiers. Plus de 90 % d'entre eux ont observé une réduction du nombre de plants cassés et tombés, ainsi qu'une amélioration de la vigueur des plants et de la qualité des fruits par rapport à leur matériel usuel (figure 2). Il y avait toutefois un inconvénient, comme l'ont remarqué 23 % des producteurs formés : la partie du pseudotrunc laissée en place étant relativement courte, le matériel se trouvait davantage exposé aux dégâts du bétail. Aussi la plupart des paysans ont-ils décidé d'utiliser des rejets d'au moins 1,5 m de haut lors de la saison culturale suivante. En outre, ils ont généralement considéré comme un obstacle majeur le degré d'organisation requis pour effectuer le traitement à l'eau chaude, et en particulier pour transporter le matériel végétal. Il devrait être possible d'adapter cette technique au niveau du village, où l'on pourrait réduire la dimension de la cuve d'eau chaude (Mbwana *et al.* 1998) ou utiliser celle-ci pour divers autres usages tels que la transformation des aliments ou le traitement du matériel végétal d'igname (Meerman et Speijer 1998). Ou encore, des organismes publics ou des organisations non gouvernementales pourraient créer des pépinières villageoises en se servant de la technique du traitement à l'eau chaude pour fournir du matériel végétal sain (Ortiz 1998), en le dimensionnant selon le désir des paysans.

On a constaté que 8 % des nouvelles parcelles avaient été établies dans des plantations existantes ou à proximité de celles-ci, ce qui ne pouvait que favoriser leur infestation

par les nématodes et les charançons. Dans le cadre de la formation, il faudra veiller à l'avenir à mieux expliquer aux paysans comment ces ravageurs envahissent les parcelles nouvellement établies. Par ailleurs, il se pourrait que ce soit la forte pression s'exerçant sur les terres qui ait contraint les paysans en question à planter dans des parcelles existantes, faute de terrains vacants et indemnes de ravageurs. Si tel est le cas, il faudrait informer les producteurs de la possibilité de faire des rotations avec des cultures telles que la patate douce et le manioc pour réduire les infestations de nématodes dans leurs parcelles (Kashaija *et al.* sous presse). En raison du manque de terres, 61 % des nouvelles parcelles ont été établies en culture associée. Certaines cultures associées comme la patate douce peuvent avoir pour effet de réduire la production bananière, tandis que d'autres comme les haricots ne gênent pas l'établissement des plants (Englberger *et al.* 1988). Lors de la formation des paysans, il faudrait envisager le problème du manque de terres et proposer différentes options culturales. Faute de connaissance des méthodes de production optimales ou par suite de maladie des producteurs, 15 % des parcelles étaient mal gérées. On pourrait remédier au manque de connaissances en multipliant et en améliorant les actions de formation. Quant au problème des maladies qui réduisent la productivité des paysans, il est du ressort des autorités nationales qui déploient dans ce domaine des efforts qu'il faudrait peut-être intensifier.

Ces résultats démontrent également que la formation des producteurs est un moyen extrêmement efficace pour opérer un transfert de technologie. C'est pourquoi il est prévu de mener de nouvelles actions de formation, par exemple en créant des « champs-écoles », afin d'accroître la production bananière dans le centre de l'Ouganda. Les organismes nationaux de recherche et de vulgarisation, ainsi que les organisations non gouvernementales, pourraient jouer un rôle très important dans ce domaine.

Les paysans qui n'avaient pas reçu de formation étaient tous au courant des techniques de parage et de traitement à l'eau

chaude des rhizomes, dont ils avaient entendu parler par les autres paysans (98 %) ou par la radio (2 %). Au sein de ce groupe, 30 % prévoyaient d'utiliser l'une des deux techniques au cours de la saison suivante et un quart avait déjà pratiqué le parage durant la saison en cours. Environ 25 % souhaitaient recevoir davantage d'informations, tandis que 45 % n'envisageaient pas d'adopter les nouvelles techniques pour les raisons suivantes : maladie ou âge (27 %), manque de terre ou de matériel végétal (10 %), absence d'intérêt (8 %). On voit que l'information sur les techniques nouvelles se diffuse rapidement au sein de la communauté paysanne. Toutefois, une saison culturale peut s'écouler avant que les paysans non formés adoptent ces techniques. Sans doute préfèrent-ils voir tout d'abord les résultats dans les champs de leurs voisins avant de prendre une décision.

Conclusions

La technologie du parage du matériel végétal a été facilement adoptée et il est probable que les paysans du comté de Busukuma s'en serviront à l'avenir pour établir leurs plantations, car la plupart d'entre eux ont pu observer ses effets positifs sur la production de bananes d'altitude. On peut s'attendre à ce qu'ils utilisent du matériel ayant un pseudotrunc d'au moins 1,5 m de haut, afin de prévenir les dégâts du bétail. Quant au traitement à l'eau chaude du matériel paré, il pourrait s'implanter au niveau des villages si l'on met au point une cuve qui puisse être plus facilement déplacée et si celle-ci est utilisée pour d'autres opérations au niveau du village ou de l'exploitation, telles que la transformation des aliments, la désinfection du matériel végétal d'igname ou le traitement de la vanille. ■

Références

- Abera A., C.S. Gold & S. Kyamanywa. 1994. Banana weevil oviposition and damage in Uganda. Pp. 1199-1205 in *Proceedings of the first International Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, Kampala, 14-18 June 1993 (E. Adipala, M.A. Bekunda, J.-S. Tenywa, M.W. Ogenga-Latigo & J.O. Mugah, eds). African Crop Science Society, Kampala, Ouganda.
- Bananuka J.A. & P.R. Rubaihayo. 1994. Banana management practices and performance in Uganda. Pp. 177-182 in *Proceedings of the first International Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, Kampala, 14-18 June 1993 (E. Adipala, M.A. Bekunda, J.-S. Tenywa, M.W. Ogenga-Latigo & J.O. Mugah, eds). African Crop Science Society, Kampala, Ouganda.
- Colbran R.C. 1967. Hot-water tank for treatment of banana planting material. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Advisory leaflet, Division of Plant Industry, No. 924/4.
- Englberger K., K. Leonard & P.R. Speijer. 1988. Export banana production in Tonga, Technical Bulletin No. 7, Ministry of Agriculture, Fisheries and Forests of Tonga/German Technical Cooperation (GTZ): 64.



Figure 2. Parage et traitement à l'eau chaude des rhizomes de bananiers d'altitude dans le village de Ruguma en Ouganda.

- Gold C. S., M.W. Ogenga-Latigo, W. Tushemereirwe, I. N. Kasaija & C. Nankinga. 1993. Farmer perceptions of banana pest constraints in Uganda: Results from a rapid rural appraisal. Pp. 3-24 in *Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases*. Proceedings of a Research Coordination Meeting for Biological and Integrated Control of Highland Banana Pests and Diseases in Africa, IITA, Cotonou, Benin 12-14 November 1991 (C.S. Gold & B. Gemmill, eds). The Printer, Davis, Californie, USA.
- Gold C.S., G. Night, A.M.K. Abera & P.R. Speijer. 1998a. Hot-water treatment for the control of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae), in Uganda, African Entomology (accepté mai 1998)
- Gold C.S., G. Night, P.R. Speijer, A.M.K. Abera & N.D.T.M. Rukazambuga. 1998b. Infestation levels of banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae), in banana plants established from treated propagules in Uganda. African Entomology (accepté mai 1998)
- Gold C.S., E.B. Karamura, A. Kiggundu, F. Bagamba & A.M.K. Abera. 1999. Geographic shifts in highland banana (*Musa* spp. group AAA-EA production in Uganda. International Journal of Sustainable Development and World Ecology 6:1-15.
- Jagtap S.S. 1993. Diagnostic site selection using GIS for effective biological and integrated control of highland banana pests. Pp. 25-36 in *Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases*. Proceedings of a Research Coordination Meeting for Biological and Integrated Control of Highland Banana Pests and Diseases in Africa, IITA, Cotonou, Benin 12-14 November 1991 (C.S. Gold & B. Gemmill, eds). The Printer, Davis, Californie, USA.
- Karamura E.B. 1993. The strategic importance of bananas/plantains in Uganda. Pp. 384-387 in *Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases*. Proceedings of a Research Coordination Meeting for Biological and Integrated Control of Highland Banana Pests and Diseases in Africa, IITA, Cotonou, Benin 12-14 November 1991 (C.S. Gold & B. Gemmill, eds). The Printer, Davis, Californie, USA.
- Karamura D.A. & E.B. Karamura 1994. A Provisional checklist of banana cultivars in Uganda. National Agricultural Research Organisation, Kampala, Ouganda; Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain, Montpellier, France. 28pp.
- Kashaija I.M., R. Fogain & P.R. Speijer. 1999. Habitat management and cultural controls. Pp. 109-118 in *Proceedings of a banana IPM workshop*, held at Nelspruit, South Africa, 23-28 November 1998 (E. A. Frison, C.S. Gold, E.B. Karamura & R.A. Sikora, eds.). Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain, Montpellier, France.
- Mbwana A.S.S., L. Ngode, K.V. Seshu Reddy & R.A. Sikora. 1998. A guide to growing bananas in the Eastern African Highlands. International Centre of Insect Physiology and Ecology, ICIPE science press, Nairobi, Kenya. 40pp.
- Meerman J.-C. & P.R. Speijer. 1998 Perspectives for large scale distribution of nematode disinfested yam planting material in Southern Nigeria. P. 69 in *Proceedings of the 24th Conference of the European Society of Nematologists*, held at Dundee, Scotland, UK 3-9 August 1998. (European Society of Nematologists, eds) ESN, Dundee, Royaume-Uni.
- Mugisha J. & D.S. Ngambeki. 1994. Marketing system of the Uganda banana industry. Pp. 384-387 in *Proceedings of the first International Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, Kampala, 14-18 June 1993 (E. Adipala, M.A. Bekunda, J.-S. Tenywa, M.W. Ogenga-Latigo & J.O. Mugah, eds). African Crop Science Society, Kampala, Ouganda.
- Ortiz, R. 1998. Un système de distribution de propagules de bananiers et bananiers plantain améliorés. INFOMUSA 6(2):14-15.
- Quénéhervé, P. 1990. Spatial arrangement of nematodes around the banana plant in the Ivory Coast: related comments on the interaction among concomitant phytophagous nematodes. Acta Oecologica 11(6):875-886.
- Quénéhervé, P. & P. Cadet. 1986. Une nouvelle technique d'échantillonnage pour l'étude des nématodes endoparasites du bananier. Rev. Nématol. 9(1):95-97.
- Rukazambuga, N.D.T.M. 1996. The effects of banana weevil (*Cosmopolites sordidus* Germar) on the growth and productivity of bananas (*Musa* AAA-EA) and the influence of host vigour on attack. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Reading, Reading, Royaume-Uni, 249 pp.
- Speijer P.R., J.W. Budenberg and R.A. Sikora. 1993. Relationships between nematodes, weevils, banana and plantain cultivars and damage. Annals of Applied Biology. 123: 517-525.
- Speijer P.R., C.S. Gold, E.B. Karamura & I.N. Kasaija. 1994. Banana weevil and nematode distribution patterns in Highland banana systems in Uganda: preliminary results from a diagnostic survey. Pp. 285-289 in *Proceedings of the first International Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, Kampala, 14-18 June 1993 (E. Adipala, M.A. Bekunda, J.-S. Tenywa, M.W. Ogenga-Latigo & J.O. Mugah, eds). African Crop Science Society, Kampala, Ouganda.
- Speijer P.R., C.S. Gold, Ch. Kajumba & E.B. Karamura. 1995. Nematode infestation of 'clean' banana planting material in farmers fields in Uganda. Nematologica 41(3): 344.
- Speijer P.R. & Ch. Kajumba. 1996. Yield loss from plant parasitic nematodes in East African Highland banana (*Musa* AAA). MusAfrica 10:26.
- Speijer P.R., J. Mudioppe, F. Ssango & E. Adipala. 1998a. Nematode damage and densities at different plant growth stages of East African highland banana (*Musa* AAA), cv. Mbawazirume. African Plant Protection 4(1): 1-7.
- Speijer P.R., F. Ssango, Ch. Kajumba & C.S. Gold. 1998b. Optimum sample size for *Pratylenchus goodeyi* (Cobb) Sher and Allen density and damage assessment in highland banana (*Musa* AAA) in Uganda. African Crop Science Journal 6(3): 283-292.
- Speijer P.R., Ch. Kajumba & F. Ssango. 1999. East African highland banana production as influenced by nematodes and crop management in Uganda. International Journal of Pest Management 45(1): 41-49.
- Tushemereirwe W.K., C.S. Gold, P.R. Speijer and M. Holderness. 1993. Foliar diseases of banana in Uganda: results from a diagnostic survey. African Crop Science Journal 1(2): 145-149.

P. Speijer et Ch. Kajumba travaillent à l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA), *East and Southern Africa Regional Centre* (ESARC), Namulonge, P.O. Box 781978, Kampala, et **W.K. Tushemereirwe** au sein de l'*Ugandan National Banana Research Programme* (UNBRP), Kawanda, P.O. Box 7065, Kampala, Ouganda.

Ressources génétiques

Evaluation du matériel génétique

Performance agronomique de six hybrides de *Musa* de l'IITA dans les conditions agroécologiques de Mbalmayo (Cameroun)

P. Noupadja et K. Tomekpé

La cercosporiose noire, devenue aujourd'hui une contrainte majeure pour la production de bananes et de bananes plantain dans le monde entier, provoque des pertes de rendement qui varient de 33 à 50 % (Stover 1983). Tous les cultivars de bananiers plantain et certains cultivars de bananiers d'Afrique de l'Est sont sensibles à cette affection fongique (Vuylsteke *et al.* 1993a). Il n'est pas envisageable que

les petits exploitants, qui cultivent la banane essentiellement pour leur subsistance, aient recours à des fongicides pour lutter contre cette maladie. C'est pourquoi on considère généralement qu'une résistance durable de l'hôte vis-à-vis de l'agent pathogène constitue la stratégie de lutte intégrée la plus appropriée. Le programme d'amélioration des bananiers et bananiers plantain de l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) a déjà fait homologuer quelque 14 hybrides de bananiers plantain tropicaux améliorés, capables de résister à la cercosporiose noire