

INCIDENCE D'UN TRAITEMENT AU BROMURE DE MÉTHYLE
SUR LA PRODUCTION DE LA CANNE À SUCRE AU BURKINA-FASO

Patrice Cadet*

Dans toutes les régions du monde où l'on cultive la canne à sucre, il existe des zones dites « de mauvaise croissance » où les rendements sont très faibles, zones généralement situées sur des sols sableux. Dans de tels cas, les symptômes ne relèvent pas nécessairement de problèmes nutritionnels, d'alimentation hydrique ou encore de toxicités diverses mais sont le plus souvent la conséquence d'attaques de nématodes. En se nourrissant sur les racines, ces parasites réduisent aussi bien leur capacité d'absorption de l'eau et des éléments nutritifs que leur aptitude à lever la dormance des bourgeons de la bouture (Cadet, Quénéhervé & Merny, 1982).

Les périmètres sucriers installés en Afrique de l'Ouest connaissent ce même problème; c'est notamment le cas des terrains de la Société sucrière de Haute-Volta (maintenant Burkina-Faso), situés au sud de ce pays, dans la région de Banfora, où les sols sont les plus légers. Toutefois ce périmètre se singularise par rapport aux autres régions sucrières par le fait qu'il n'est nécessaire de protéger les cannes à sucre qu'au moment de la plantation, les repousses successives échappant à l'action pathogène des nématodes (Cadet, non publ.). En Australie ou en Afrique du Sud, il est en revanche indispensable de traiter les cannes à chaque cycle car les dégâts deviennent de plus en plus importants (Hitchcock, 1979; Moberly & Clowes, 1981). Des travaux menés conjointement au Natal et au Burkina-Faso ont permis de cerner les causes de cette originalité (Cadet & Spaull, 1985).

Nous avons cherché à connaître, sur ce périmètre de Haute-Volta la potentialité agricole de tels « sols pauvres » en l'absence de tout problème parasitaire et en utilisant les pratiques culturales habituelles. Pour cela nous avons eu recours à un procédé classique, mais non encore utilisé dans cette région : le traitement du sol au bromure de méthyle. La dose appliquée (100 g/m²) est connue pour éliminer la quasi-totalité des éléments vivants du sol : plantes adventices, insectes, champignons, nématodes et mêmes certaines bactéries. Les traitements nématicides dits « systémiques » habituels (aldicarbe et carbofuran) ont été également introduits dans cet essai à titre de comparaison.

L'évaluation périodique des populations de nématodes ectoparasites (essentiellement *Helicotylenchus dihystera* et *Telotylenchus ventralis*) et endoparasites (*Meloi-*

dogyne spp., *Pratylenchus zaeae*, *Hoplolaimus pararobustus* et *Heterodera sacchari*) montre que leur contrôle par le bromure de méthyle a été excellent (Tabl. 1).

Les résultats concernant le développement de la plante et les rendements sont présentés au tableau 2. On constate que, conformément aux observations faites en Afrique du Sud (Anon., 1978; 1979), le bromure de méthyle est beaucoup plus efficace que les nématicides systémiques.

L'amélioration de la croissance de la plante (45 % pour la longueur de canne usinable; 30 % pour le nombre de tiges à la récolte) correspond approximativement à celle du rendement qui est doublé. Toutefois celui-ci n'atteint pas les 100 t/ha obtenues habituelle-

Tableau 1

Influence des traitements sur les populations de nématodes exprimées en nombre d'individus par décimètre cube de sol ou gramme de racine

Influence of soil treatments on nematode populations expressed as number of individuals per cubic decimeter of soil or gram of roots

		Ecto-parasites totaux		Endo-parasites totaux	
		2	14	2	14
Intervalle, en semaines, entre plantation et prélèvements					
Témoin	Sol	94	5 062	13	427
	Racine			0	817
Aldicarbe (4 kg/ha)	Sol	46	3 836	0	213
	Racine			0	313
Carbofuran (5,3 kg/ha)	Sol	113	6 322	0	127
	Racine			0	3
Bromure de méthyle (1 000 kg/ha)	Sol	0	387	0	0
	Racine			0	0

* Laboratoire de Nématologie, ORSTOM, B.P. V 51, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Tableau 2

Influence des traitements sur le rendement en canne à sucre, le tallage et la hauteur des tiges (les données portant la même lettre ne sont pas significativement différentes; $p > 0,05$)

Influence of soil treatments on the yield of sugar cane, the tillering and the length of shoots (figures followed by the same letter are not different at a significant level)

Traitements	Poids des cannes (t/ha)	Tallage à 3 mois/ha ($\times 1\ 000$)	Tallage à la récolte/ha ($\times 1\ 000$)	Hauteur à la récolte (en cm)
Témoin	39,4 ^a	191 ^a	125 ^a	161 ^a
Aldicarbe (4 kg/ha)	57,3 ^b	226 ^b	156 ^a	179 ^{ab}
Carbofuran (5,3 kg/ha)	70,3 ^c	293 ^b	159 ^a	196 ^b
Bromure de méthyle (1 000 kg/ha)	82,9 ^d	346 ^c	163 ^a	235 ^c

Tableau 3

Indice racinaire (Picard, 1968) après les différents traitements
Root index (Picard, 1968), after soil treatments

Traitements	Grosses racines	Petites racines
Témoin	31,22	14,69*
Aldicarbe	34,47	19,70
Carbofuran	31,65	20,58
Bromure de méthyle	24,22	10,33

* Échantillon non représentatif, petites racines pratiquement totalement absentes sur le témoin.

ment avec un nématicide classique sur sols sableux, lequel n'entraîne pourtant qu'une amélioration du tallage, avec un contrôle nettement moins bon des parasites (Cadet & Merny, 1978). Ceci pourrait être dû au fait que les cannes bien développées des parcelles traitées au bromure de méthyle ont été gravement attaquées par le borer des tiges, *Eldana saccharina* (21 % des entrenœuds attaqués entre 3 % dans les parcelles témoins). Ce résultat n'est pas inattendu et des situations analogues ont été signalées en Afrique du Sud (Anon., 1980a). Nous l'avons également observé dans des essais sur bananier, en Basse Côte d'Ivoire, où des parcelles traitées au bromure de méthyle ont été particulièrement attaquées par le ver blanc, *Heteroligus meles*.

Cependant sur le terrain, l'application de bromure de méthyle a modifié de façon spectaculaire la morphologie de la canne (tiges plus longues, feuilles plus longues et plus larges, etc.) ainsi que le système racinaire, beaucoup plus fin et ramifié. Les indices poids/surface des racines (Picard, 1968) proportionnels à leur diamètre montrent d'ailleurs que les cannes traitées au bromure de méthyle ont un chevelu racinaire très dense assurant une surface d'échange plus grande et donc plus efficace qu'après un traitement avec des produits systémiques (Hainnaux, comm. pers.; tabl. 3).

Les résultats particulièrement bons obtenus avec le bromure de méthyle pourraient donc indiquer qu'un facteur biologique lié au sol perturbe notablement la croissance des cannes dans les parcelles témoins et que ce facteur n'est qu'imparfaitement combattu par les autres nématicides.

En fait, les nématodes mis à part, aucun organisme pathogène n'a pu encore être identifié dont le contrôle par le bromure de méthyle permettrait d'expliquer ces résultats.

Par ailleurs, si des organismes pathogènes autre que les nématodes intervenaient dans la baisse des rendements, on devrait, en ajoutant aux nématicides d'autres pesticides (fongicides, insecticides), augmenter l'efficacité des traitements. Des chercheurs Sud-Africains ont montré que ce n'était pas le cas (Anon., 1980b); dans cette expérimentation, l'augmentation des rendements en canne à sucre était obtenue quelle que soit la nature du sol et il a été supposé que l'action du bromure de méthyle ne consisterait pas en un simple contrôle des organismes vivants, mais pourrait provenir également d'un effet direct sur certains éléments du sol.

Toutefois, en dépit de ces dernières observations, et dans le cas de la Haute-Volta, il n'est pas possible d'écarter l'hypothèse suivant laquelle l'essentiel de la réponse complémentaire pourrait provenir de l'action

directe du bromure de méthyle sur les nématodes celui-ci éliminant totalement du sol les espèces endoparasites, et presque complètement les espèces ectoparasites (Tabl. 1).

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. P. Saunier, Chef du Service agronomique de la Société Sucrière de Haute-Volta et M. P. Lejay, de la Société d'Application Phytosanitaire de Côte d'Ivoire pour leur participation à la réalisation des essais et l'obtention des résultats agronomiques.

REFERENCES

- ANON. (1978). S. Afr. Sugar Ass. Exp. Stat., *Ann. Rep.* 1977-1978 : 21.
 ANON. (1979). S. Afr. Sugar Ass. Exp. Stat., *Ann. Rep.* 1978-1979 : 13.
 ANON. (1980a). S. Afr. Sugar Ass. Exp. Stat., *Ann. Rep.* 1979-1980 : 17.

Accepté pour publication le 29 janvier 1985.

ANON. (1980b). Sugar cane diseases in South Africa. *S. Afr. Sugar Assoc. Bull.*, 9 (rev.) : 5.

CADET, P. & MERNY, G. (1978). Premiers essais de traitements chimiques contre les nématodes parasites de la canne à sucre en Haute-Volta, *Revue Nématol.*, 1 : 53-62.

CADET, P., QUÉNÉHERVÉ, P. & MERNY, G. (1982). Pathogenic action of nematodes on irrigated sugarcane. *Revue Nématol.*, 5 : 205-210.

CADET, P. & SPAULL, V. W. (1985). Comparison of the relationship between nematodes and sugarcane in South and West Africa : Plant cane. *Revue Nématol.*, 8 : 131-142.

HITCHCOCK, B. (1979). New chemicals for nematocidal control in cane. *Cane Grow. quart. Bull.*, 42 : 62-65.

MOBERLY, P. K. & CLOWES, M. J. S. (1981). Trials with nematicides registered for use on sugarcane in South Africa. *Proc. S. Afr. Sugar Technol. Assoc.*, 1 : 7.

PICARD, D. (1968). Étude sommaire du type de loi de distribution de certains paramètres racinaires. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, 5 : 3-13.

CHITIN IS PRESENT IN GELATINOUS MATRIX OF *MELOIDOGYNE*⁽¹⁾

Yitzhak Spiegel* and Eli Cohn*

Chitin has been found "only in the (egg) shell and in no other parts of adult or larval nematodes" (Bird, 1976). The chemical composition of the gelatinous matrix — studied only in *Meloidogyne* — is reported to consist of an acid mucopolysaccharide-tanned protein complex and a number of enzymes (Bird & Rogers, 1965). In the present study we employed a relatively novel and sensitive technique to find out whether chitin is present in the gelatinous matrix (G.M.) and egg shell (E.S.) of three different plant-parasitic nematodes.

Chitin, a polymer of N-acetylglucosamine, has been known to be insoluble in strong alkali solutions, while undergoing hydrolysis in strong mineral acids, even at room temperature (Muzzarelli, 1977). It can be detected by its specific lectin, wheat germ agglutinin (WGA), although this lectin is also specific for terminal glycoprotein-bound sialic acid units (Roth, 1978). E.S. and G.M. of *Meloidogyne javanica*, *Tylenchulus semipenetrans* and

Meloidoderita kirjanovae were dissected and separated from infected tomato, citrus and mint roots, respectively, as described by Bird and McClure (1976). The labelled lectins: fluorescein isothiocyanate FITC — WGA, rhodamine-limulus polyphenus (from horseshoe crab, specific for sialic acid, glucuronic acid and phosphoryl choline analogs; Roche & Nonsigny, 1974) — were reacted with the G.M. and E.S. by the labelling technique described for neural crest cells (Sieber-Blum & Cohen, 1978). The specificity of the observed lectin absorption and the fluorescence microscopy observations were evaluated as described by Sieber-Blum and Cohen (1978). E.S. of *T. semipenetrans* and *M. kirjanovae* were highly fluoresced by FITC-labelled WGA (Fig. 1), as were E.S. and G.M. of *M. javanica* (Fig. 2), thereby confirming earlier observations with this nematode (Spiegel & Cohn, 1982). However, this lectin did not reveal any fluorescence with the G.M. of

(1) Contribution from the Agricultural Research Organization, No 1228-E, 1984 series.

* Department of Nematology, A.R.O., The Volcani Center, Bet Dagan, Israel.