

# PREMIERES OBSERVATIONS SUR LA POURRITURE LATÉRALE DU COLLET DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE AU MAROC

K.A. SCHLÜTER \*

## 1. Introduction

Au printemps 1972, une pourriture du collet de la betterave s'est manifestée en proportion assez importante dans les régions du Tadla et de la Basse Moulouya. Ce phénomène a parfois déjà été observé auparavant, mais la cause n'en a pas été déterminée, ou parfois elle a été attribuée à une carence en bore. Une enquête, réalisée par la Protection des Végétaux de Beni Mellal en coopération avec le Service de mise en Valeur de Fquih ben Salah dans la région irriguée du Tadla sur 17 000 ha, a révélé que 28 % des surfaces betteravières sont infestées : 21 % faiblement et 7 % moyennement à fortement.

En effet, les symptômes, observés début mars 1972, indiquent une attaque par le nématode des tiges (PETZOLDT, communication verbale). Cependant les études approfondies, commencées au mois d'avril par la Station Centrale de Phytologie et par divers instituts en France et en Allemagne pour le reste de la campagne n'ont pas nettement révélé la cause des dégâts. Au cas où il s'agirait effectivement

---

\* Chef du Laboratoire de Phytologie, Phytologie, D.R.A., B.P. 415, Rabat, dans le cadre de la Coopération technique entre le Maroc et l'Allemagne Fédérale.

des nématodes comme ravageurs, ceux-ci auraient quitté la plante pourrie et, à la suite des conditions écologiques défavorables dans les couches supérieures du sol, ils se seraient mis au stade de vie ralentie (anabiose) ou auraient émigré vers les couches plus profondes et toujours humides.

## 2. Symptômes

Les premiers symptômes ont déjà été observés au stade de deux feuilles, quoique très isolés et seulement dans la Basse Moulouya. Les torsions en forme de tire-bouchon des cotylédons, normalement typiques pour une attaque précoce par le nématode des tiges, étaient rares ; par contre un gonflement d'une partie du collet a été observé plus souvent (FIG. 1 et 2). Pendant la campagne 1972-73, l'attaque s'est, en général, effectuée sur des plantes plus âgées. Nous avons fréquemment constaté comme premier symptôme un brunissement très accentué à la base d'un pétiole à la périphérie de la couronne foliaire (FIG. 3). En conséquence la feuille flétrit et se décompose (FIG. 4). Parfois ces taches ont été trouvées au-dessus de la base du pétiole, ce qui a entraîné la décomposition de la feuille. Souvent la pourriture se limite aux feuilles, la racine reste donc apparemment saine. Par contre dans de nombreux cas, la pourriture pénètre à partir de la feuille vers l'intérieur du collet (FIG. 5), au point que dans des cas extrêmes, la couronne des feuilles n'est retenue à la racine que par quelques fragments sains. Même dans ces conditions le feuillage, à l'exception de quelques feuilles de la périphérie, reste bien vert pour un temps relativement long et se décompose seulement au moment où tous les vaisseaux sont pourris. Ce phénomène rend donc difficile la reconnaissance de l'importance de l'attaque, spécialement dans le cas où une partie du feuillage est recouverte de terre par les binages, comme cela a souvent été observé.

En général, les plus forts dégâts se manifestent pendant les mois de mars et d'avril. Plus tard, lorsqu'il fait chaud, il arrive souvent que la plante redevienne relativement saine, ce qui peut lui donner l'apparence de l'être vraiment. Dans la plupart des cas observés, l'attaque se propage en foyers d'étendues variables et presque exclusivement sur les semis précoces, c'est-à-dire sur les semis des mois de septembre et d'octobre.

## 3. Méthodes d'isolation

Partant de l'hypothèse que les dégâts sont dûs aux nématodes,

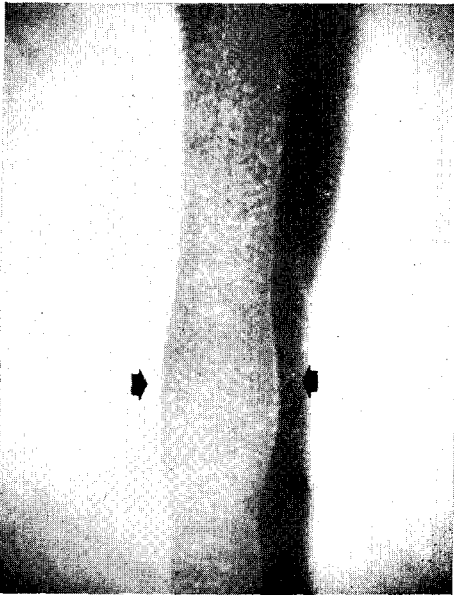


FIG. 1 et 2 : Gonflement d'une partie du collet de la plantule (flèches).



FIG. 3 : Brunissement très accentué à la base et au-dessus (flèches) d'un pétiole.



FIG. 4 : Symptôme souvent observé : une seule feuille à la périphérie de la couronne foliaire est pourrie, tandis que les autres feuilles restent bien vertes.



FIG. 5 : Différents stades de la pourriture du collet, la pourriture pénètre à partir de la feuille vers l'intérieur du collet.

des analyses des plantes et du sol devraient être régulièrement effectuées dès la date de semis dans le but de déterminer le parasite, de trouver le moment de son attaque principale et de connaître son comportement dans le sol et dans la plante.

Sur des semis de mi-novembre 1972, dans le Tadla et la Basse Moulouya, toutes les 2 à 3 semaines, des prélèvements de terre allant jusqu'à 25 cm de profondeur ont été effectués dans des parcelles ayant eu comme précédent cultural une betterave gravement atteinte par le parasite. Nous avons contrôlé l'infestation de ces nématodes phytoparasitaires à l'aide de la technique de l'entonnoir de Baermann combinée avec la « Siebschalenmethode » d'après Oostenbrink. En plus, des échantillons des quatre régions principales de la culture betteravière au Maroc — Tadla, Doukkala, Gharb et Basse Moulouya — ont été envoyés pour analyse à la Phytiatric.

#### 4. Comportement du nématode des tiges dans le sol et dans les tissus de la betterave

De nombreux examens des tissus betteraviers nous permettent de constater que la pourriture latérale du collet de la betterave, observée dans le Tadla, la Basse Moulouya, les Doukkala et le Gharb, est provoquée par le nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV. Il a été trouvé dans les gonflements du collet de la plantule, dans

les taches brun-foncé à la base et au-dessus du pétiole, dans le collet de la betterave apparemment saine avec une ou plusieurs feuilles externes décomposées et enfin dans la zone de transition entre tissus sains et tissus pourris du collet, mais là seulement au commencement de la pourriture. Une plus forte pourriture engage les nématodes phytophages à quitter la betterave.

Dans le sol le *D. dipsaci* n'a été décelable qu'à partir du stade bifoliaire de la plantule. Le nombre de larves de ce nématode, trouvé dans 100 cm<sup>3</sup> de terre, varie de 10 à 30 au début, puis, quelque temps plus tard, le degré d'infestation du sol regresse petit à petit, mais le *D. dipsaci* reste décelable sans aucune exception avec 2 à 10 larves ou adultes par 100 cm<sup>3</sup> de terre. A partir de fin février leur nombre augmente et, au mois d'avril, arrive, après une forte pluie ou une irrigation, à un maximum avec environ 200 larves et adultes par 100 cm<sup>3</sup> de terre. Pendant les périodes sèches des mois de mars, d'avril et de mai 1973, le nématode n'a été trouvé que très rarement. Il faut dire qu'à cause de différentes raisons les prélèvements n'étaient pas toujours effectués d'une façon parfaite ; aussi, le comportement du nématode dans le sol et dans la betterave n'a-t-il pu être étudié avec une précision suffisante.

Ces observations permettent de déduire, qu'au cours de l'année 1972-73 le *D. dipsaci* a, en général, envahi les plantes après le développement de leur deuxième paire foliaire. Les nématodes se propagent dans la plante et commencent fin février à sortir nombreux de la betterave. En même temps les premiers cas de pourriture se manifestent sur les betteraves, ce qui est l'une des causes de l'abandon des tissus betteraviers. En conséquence dans les plantes plus fortement pourries, le *D. dipsaci* n'est plus décelable. Par contre, des espèces d'*Aphelenchus* et d'*Aphelenchoides*, ainsi que certaines *Tylenchidae*, en particulier *Tylenchus* spp. sont nombreuses. Plus tard, la pourriture ayant encore progressé, des Saprobiontes (nématodes saprophages) ont remplacé les précédents et en compagnie des Collembolés, des Myriapodes, des Acariens, ils contribuent à la décomposition des tissus. Après l'incubation des morceaux de tissus atteints, dans une chambre humide, nous avons pu isoler *Rhizoctonia solani*, *Phoma betae*, *Fusarium* ssp et plus rarement *Pytium* spp, comme parasites secondaires, qui entrent en considération avec d'autres micro-organismes comme les vrais agents de la pourriture.

Une attaque par le nématode des tiges ne provoque pas obligatoirement la décomposition totale du feuillage et du collet. Entre

les extrêmes de la pourriture totale et du seul flétrissement de quelques feuilles, se trouvent tous les stades intermédiaires, en fonction de l'intensité de l'attaque, des conditions écologiques pour le développement des agents de la pourriture et de la capacité défensive de la plante. Même jusqu'à la date de récolte on trouve parfois le nématode dans la betterave apparemment saine. Il est intéressant de remarquer que le nématode envahit assez souvent les pétioles. Ce fait est évidemment dû au recouvrement d'une partie du feuillage pendant le désherbage mécanique et le billonnage, par lesquels la racine est enterrée à 10 cm et parfois plus.

Les basses températures et l'humidité élevée du sol favorisent l'activité du nématode des tiges (LÖCHER, 1964), par contre les températures élevées et la faible humidité obligent les parasites à se mettre en état de vie ralentie ou d'émigrer vers les couches plus profondes du sol. Ce phénomène d'anabiose rend notre technique d'isolation, laquelle dépend de la présence des nématodes actifs, sans valeur. RÖSSNER (1971) indique que le nombre de nématodes isolés augmente fortement lorsque la terre est humidifiée pendant un certain temps avant leur isolation, ce qui fait sortir certains nématodes de leur immobilité due au sol sec. Dans le but de connaître le degré d'infestation des sols secs, des échantillons ont été humidifiés dans des serres et dans une chambre climatisée à la température de 16°C pendant 7 à 10 jours. Mais aucune différence n'a pu être remarquée entre les terres sèches et les terres ainsi humidifiées. On peut donc estimer que les nématodes se sont réfugiés plus profondément dans le sol ou qu'ils sont entrés au stade de vie ralentie. Une seule humidification, sans stimulation spécifique par la plante-hôte, ne suffit pas à les faire sortir de leur anabiose. Le degré élevé d'infestation du sol après une irrigation ou une pluie s'explique d'une part, par la migration des nématodes des couches plus profondes vers la surface (WALLACE, 1962) et d'autre part, par le fait que l'humidité du sol pousse les nématodes à quitter les betteraves, ce qui a pu être prouvé par un essai au laboratoire : des betteraves apparemment attaquées étaient plantées dans la terre stérilisée. Trois jours après l'irrigation, la terre, de même que les plantes, ont été analysées pour la recherche des nématodes, ce qui a révélé que 30 à 40 % de ceux-ci avaient quitté les plantes.

Pendant la campagne 1972-73 les dégâts furent beaucoup moins importants que pendant la campagne précédente. A première vue on pourrait estimer, que la pluviométrie plus basse dans la région du Tadla en 1972-73 est la cause d'une apparente insignifiance de pour-

riture. Mais la quantité de pluie très élevée, tombée dans la Basse Moulouya cette année, par rapport à celle de l'année précédente, entraînant cependant des dégâts peu importants, suggère qu'on doit chercher la cause de ce phénomène dans le retard des dates de semis de cette année. La pourriture a été observée exclusivement sur les semis précoces dans une proportion assez forte. Probablement le *D. dipsaci* a besoin avant l'hiver d'une période de température élevée, ce qui rend possible le développement d'une forte population pendant le stade particulièrement sensible de la plante-hôte.

## 5. Moyens de lutte

### a. Techniques culturales

Le *D. dipsaci* arrive à persister pendant des années dans le sol à l'état de vie ralentie, en général au quatrième stade larvaire (RÖSSNER, 1971). Une culture de plantes non hôtes pendant plusieurs années peut diminuer l'infestation du sol d'une façon considérable. Mais parfois l'exécution stricte des règles de l'assolement en tant que mesure phytosanitaire, ne paraît pas être très importante. Sur six parcelles d'expérimentation dans la Basse Moulouya et le Tadla, où la betterave était fortement atteinte l'année précédente, les dégâts observés cette année n'étaient pas d'une importance économiquement intéressante. Les plantules levèrent début décembre dans la Basse Moulouya et mi-décembre dans le Tadla. Pour des dates de semis précoces il est cependant recommandé d'éviter la culture de betterave sur betterave.

La mise au point d'un assolement dans le but de lutter contre ce parasite n'est pas toujours facile à cause de la polyphagie de la race betteravière de *D. dipsaci*. D'après SCHREIBER (Service de Protection des Végétaux, Casablanca, communication verbale), toutes les cultures de fèves sont contaminées par le *D. dipsaci* à un degré plus ou moins fort. Mais le maïs, le tournesol, l'oignon, la carotte, l'avoine et parfois le pois, le haricot, le concombre, l'épinard, la vesce, le colza, le tabac, le lupin, etc., appartiennent aussi à la gamme des plantes-hôtes. Par contre le blé, l'orge, le trèfle violet, la luzerne et la pomme de terre ne sont pas du tout ou très peu attaqués et pour cette raison sont des cultures à inclure dans un assolement avec la betterave.

Cependant le meilleur assolement est inutile, si le désherbage n'est pas effectué soigneusement, puisqu'une série de mauvaises herbes



héberge le parasite et permet la persistance de la population de ce nématode dans le sol. Il s'agit de la folle avoine (*Avena* sp.), de la betterave sauvage (*Beta* sp.), *Cirsium arvense*, *Chenopodium album*, *Anagallis arvensis*, *Polygonum* ssp., *Stellaria media*, *Raphanus raphanistrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Sinapsis arvensis*. L'existence de ces espèces adventices explique le fait que parfois l'attaque peut se manifester fortement même là où la betterave est cultivée pour la première fois. En somme les dégâts les plus importants ont pu être observés à la suite d'un assolement déconseillé (betterave sur betterave), après un désherbage insuffisant ou sur les surfaces laissées à l'abandon. Une carence en oligo-éléments ou leur disponibilité insuffisante dans le sol, un déséquilibre en macro-éléments et le recouvrement d'une partie du feuillage avec de la terre, peuvent diminuer la capacité défensive de la plante vis-à-vis des ravageurs et en conséquence, aggraver les dégâts.

#### b. Lutte chimique

Peu de produits contre le *D. dipsaci* peuvent concilier l'efficacité, la non-phytotoxicité et la rentabilité en même temps. En Suisse, 2 à 3 traitements avec 30 à 40 kg/ha d'un granulé de Parathion (5 % de m.a.) en épandage sur les lignes de betteraves, appliqués en principe tous les 14 jours à partir du stade cotylédonnaire ou du stade bifoliaire, permettent de réaliser une efficacité de 80 à 100 % (GRAF, 1967). Mais des non-réussites significatives se sont produites dans certaines conditions, la durée de l'effet de ce produit dépendant de la météorologie. En Allemagne, le Fensulfothion (Terracur P., 10 % de m.a.) est recommandé à la dose de 30 kg/ha, à appliquer au semis. La phytotoxicité, parfois observée, est négligeable étant donné le mode de semis au Maroc, c'est-à-dire 4 à 5 graines déposées par pocket. Il serait nécessaire, vu les conditions marocaines, de prouver si la persistance du Fensulfothion suffit pour protéger les jeunes plantes pendant leur stade sensible. Deux traitements, l'un à la date de semis, l'autre au stade cotylédonnaire sont toujours efficaces en Europe, mais ne sont pas réalisables à cause de leur prix trop élevé. L'Aldicarbe, d'après GRAF et al. (1973), présente toujours une efficacité extraordinaire, mais s'élimine à cause de son prix élevé et de sa toxicité.

Avant qu'une lutte chimique ne soit effectuée, il faudrait soigneusement examiner, si la perte de rendement due aux nématodes justifie les dépenses à engager pour la lutte. Il est probable que cette perte soit moins grave qu'on l'aurait estimée à la seule vue des symptômes. Pour cette raison une lutte chimique, dirigée exclusivement contre le

*D. dipsaci*, ne serait économiquement intéressante que dans de rares cas. Plus valable serait l'application d'un produit destiné à lutter contre les nématodes et en même temps contre les insectes nuisibles, tels que les vers gris, les vers fil de fer, etc. Jusqu'à nos jours il n'existe pas un produit efficace pour tous les cas envisagés. Les moyens de lutte habituels en Europe, lesquels ne sont d'ailleurs pas entièrement satisfaisants, devraient être adaptés aux conditions marocaines (culture hivernale, irrigation), ce qui demande un travail poussé dans ce domaine.

## 6. Pronostic

En ce qui concerne la pourriture, une prédiction des dégâts serait souhaitable, puisque l'attaque par le parasite arrive à un stade de croissance assez précoce, alors que les dégâts se manifestent beaucoup plus tard. Un traitement devrait obligatoirement être effectué longtemps avant l'apparition de la pourriture.

D'après SEINHORST (1956), un nombre de 2 *D. dipsaci* par 100 g. de terre peut causer des dégâts importants aux plantes sensibles, p. ex. aux oignons, tandis que 5 nématodes sont déjà suffisants pour endommager la totalité des plantes. Les betteraves sont moins sensibles et souvent on ne trouve pas une corrélation entre la population du ravageur avant la mise en place de la culture et les dégâts qui en résultent, comme ceci a été constaté dans nos essais. D'après GRAF (1967), une contamination du sol à peine constatable pouvant faire croire à l'inutilité d'un traitement, peut causer des dégâts moyens, sinon forts, alors qu'une contamination du sol assez remarquable peut causer de très faibles dégâts.

On peut donc constater que dans le cas de dégâts importants les facteurs écologiques semblent jouer un rôle plus considérable à l'égard d'une plante moins sensible telle que la betterave, qu'à l'égard d'une plante fortement susceptible. Ainsi des analyses du sol ne sont guère une technique adéquate pour pronostiquer les dégâts futurs. En plus une telle mesure demanderait un trop grand travail. Il est donc nécessaire d'étudier suivant les conditions du milieu, si les analyses des jeunes plantes, qui demandent également beaucoup de travail, rendent possible un pronostic plus exact concernant les dégâts éventuels. Il est probable que les différentes conditions écologiques pour un même degré d'attaque, peuvent provoquer des dégâts très variables et que pour cette raison, l'analyse des plantules ne soit guère plus valable pour un pronostic qu'une analyse du sol.

## 7. Conclusion

*En résumé* nous pouvons retenir que c'est le nématode des tiges, *D. dipsaci* (KUNN) FILIPJEV, qui provoque la pourriture latérale du collet de la betterave sucrière. D'après nos constatations pendant les campagnes 1971-72 et 1972-73, les fortes attaques se propagent presque exclusivement sur le semis précoce (septembre et octobre). Donc une période de températures élevées avant l'hiver paraît rendre possible le développement d'une forte population du nématode pendant le stade particulièrement sensible de la plante-hôte. Comme premiers symptômes de l'attaque un brunissement accentué à la base d'un pétiole à la périphérie du feuillage, puis la décomposition de la feuille sont souvent observés. Dans de nombreux cas la pourriture pénètre à partir de cette feuille vers l'intérieur du collet. Dès son installation le *D. dipsaci* quitte la betterave laissant la place aux nématodes saprophages et aux nombreux micro-organismes, qui sont eux, les vrais agents de la pourriture. Dans des conditions écologiques défavorables (chaleur, sécheresse) les nématodes peuvent se mettre au stade de vie ralentie et sont difficilement décelables par nos méthodes d'isolation. La mise au point d'un assolement dans le but de lutter contre ce parasite n'est pas toujours facile à cause de la polyphagie de la race betteravière de ce nématode. Pour la même raison un désherbage soigneusement effectué est recommandé. D'après nos observations on peut supposer que la perte de rendement due aux nématodes, ne justifie les dépenses à engager pour la lutte, que dans des cas d'un traitement dirigé contre les nématodes et en même temps contre les insectes nuisibles. Une prédiction des dégâts serait souhaitable, cependant les analyses du sol, ainsi que des plantules ne sont guère des techniques adéquates, car on ne trouve pas souvent une corrélation entre le degré d'infestation du sol et de la plante au moment favorable pour la lutte et les dégâts ultérieurs.

## ملخص

عفن عنق الشمندر السكري يسبب بواسطة الـنيماتود *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) (Filipjev) تشدد الإصابة فقط في حالة الزرع المبكر. يصف المؤلف صفات الفتك وتطور الـنيماتود في داخل النبتة والتربة. ومن ثم يناقش المؤلف التقنية الزراعية والمكافحة الكمائية وأهمية تكهن الضرر بواسطة تحاليل النباتات الصغيرة والتربة.

## RÉSUMÉ

La pourriture latérale du collet de la betterave sucrière est provoquée par le nématode de tige *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV. Les fortes attaques se propagent presque exclusivement sur les semis précoces. Les symptômes de l'attaque et le comportement du nématode dans la plante et dans le sol sont décrits. Enfin, les techniques culturales et la lutte chimique, ainsi que la valeur d'un pronostic des dégâts éventuels basé sur des analyses des plantules et du sol, sont discutées.

## RESUMEN

La podredumbre lateral del cuello de la remolacha azucarera es producida por el nematodo *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV.

Los fuertes ataques se propagan casi exclusivamente sobre las siembras precoces. Los síntomas del ataque y el comportamiento del nematodo en la planta y en el suelo están descritos. También las técnicas culturales y la lucha química, así como el valor de un pronóstico de pérdidas eventuales basadas sobre los análisis de las plantulas y del suelo, están discutidos.

*BIBLIOGRAPHIE*

- GRAF, A. — 1967. Die chemische Bekämpfung des Rübenkopffälchens (*Ditylenchus dipsaci*), eine vorläufige Lösung des Problems der Rübenkopffäule. — Mitteilungen für die schweizerische Landwirtschaft Nr. 5, **15**, pp. 85-97.
- GRAF, A., H. MEYER et A. VALLOTON — 1973. Die chemische Bekämpfung des Rübenkopffälchens. — 30. Winterkongress des JJRB 1973, Beitrag Nr. 3.6.
- LÖCHER, F.J. — 1964. Untersuchungen über die Bodenwanderung der Rübenform des Stockälchens *Ditylenchus dipsaci* (Kühn). — Zucker, **17** (9).
- RÖSSNER, J. — 1971. Einfluss der Austrocknung des Bodens auf wandernde Wurzel nematoden. — Nematologica, **17**, pp. 127-144.
- SEINHORST, J.W. — 1956. Population studies on stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). — Nematologica, **1**, pp. 159-164.

Achévé d'imprimer sur les presses des  
EDITIONS MAROCAINES ET INTERNATIONALES  
11, Avenue de Rabat  
TANGER

المجلة المغربية

43



# العواصم

مجلة مغربية للبحث الزراعي



ادارة البحث الزراعي

- الرباط -

ابريل 1972