

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Diabrotica barberi et *Diabrotica virgifera*

IDENTITE

- ***Diabrotica barberi***

Nom: *Diabrotica barberi* Smith & Lawrence

Synonyme: *Diabrotica longicornis* Smith & Lawrence

Classement taxonomique: Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae

Noms communs: northern corn rootworm (anglais)

Notes sur la taxonomie et la nomenclature: *D. barberi* et *D. virgifera* sont deux espèces apparentées (McDonald, 1989), que l'on trouve essentiellement sur maïs. Il existe deux sous espèces de *D. virgifera*: *virgifera* et *zeae* Kryan & Smith. Il existe d'autres *Diabrotica* spp. nord-américaines qui possèdent une gamme de plantes-hôtes plus large, dont les larves se nourrissent de racines de nombreuses espèces (dont le maïs) et dont les adultes se nourrissent essentiellement de fleurs de Cucurbitaceae, par exemple *Diabrotica balteata* LeConte et *Diabrotica undecimpunctata* Mann., et sa sous-espèce *howardi*.

Code informatique Bayer: DIABLO

Liste A1 OEPP: n° 210

- ***Diabrotica virgifera***

Nom: *Diabrotica virgifera* LeConte

Classement taxonomique: Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae

Noms communs: western corn rootworm, Colorado corn rootworm (subsp. *virgifera*), Mexican corn rootworm (subsp. *zeae*) (anglais)
gusano de la raíz del maíz (espagnol)
chrysomèle des racines du maïs (français)

Code informatique Bayer: DIABVI

Liste OEPP A2: n° 199

PLANTES-HOTES

Ces deux espèces attaquent essentiellement le maïs (*Zea mays*), les larves se nourrissent des racines et les adultes des feuilles et des styles. D'autres Poaceae peuvent être des plantes-hôtes occasionnelles pour les larves, tandis que les adultes se nourrissent également d'autres Poaceae, d'Asteraceae, Fabaceae et Cucurbitaceae.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Comme son nom commun anglais le suggère, *D. barberi* se rencontre essentiellement dans les états nord-centraux des Etats-Unis. Jusqu'en 1955 *D. virgifera* subsp. *virgifera* était confinée à la partie ouest de cette zone. Depuis 1955, elle s'est disséminée considérablement vers l'est dans sa principale zone de répartition actuelle, on signale aussi des localisations éparées dans les états plus à l'ouest. *D. virgifera* subsp. *zeae* se rencontre principalement au Mexique et Amérique Centrale. Elle s'est récemment disséminée dans le

sud des Etats-Unis. On peut noter que les autres *Diabrotica* spp. nord-américaines ont une répartition plus méridionale qui s'étend jusqu'à l'Amérique Centrale et l'Amérique du Sud.

- ***Diabrotica barberi***

OEPP: absente.

Amérique du Nord Canada (Ontario), Etats-Unis (largement répandue: Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Michigan, Minnesota, Missouri, Nebraska, Ohio, South Dakota, Wisconsin; présente également en Alabama, Arkansas, Arizona, Connecticut, Colorado, Georgie, Maryland, New Mexique, New York, North Dakota, Oklahoma, Pennsylvania, South Carolina, Tennessee, Texas).

UE: absente.

- ***Diabrotica virgifera***

OEPP: Croatie (signalée pour la première fois en 1995), Hongrie (un seul signalement en 1995), Yougoslavie (République fédérale), introduite dans la zone de l'aéroport de Belgrade, dans le nord de la Serbie, en 1993 (Baca, 1993); Sivcev *et al.* (1994) fournissent une carte de sa répartition locale. Ces signalements concernent tous la subsp. *virgifera*.

Amérique du Nord: Mexique (subsp. *zeae*), Etats-Unis (principalement la subsp. *virgifera*; jusqu'à 1955 pratiquement limitée au Colorado, Kansas (également subsp. *zeae*) et au Nebraska; vers 1970 elle était largement répandue en Illinois, Iowa, Minnesota, Missouri, South Dakota, Wisconsin, atteignant plus à l'est l'Indiana; présente également en Arizona, Michigan, Montana, New Mexico, North Dakota, Oklahoma (également subsp. *zeae*), Texas (également subsp. *zeae*), Utah, Wyoming).

Amérique Centrale et Caraïbes: la subsp. *zeae* est présente (pas de détails sur la répartition nationale).

UE: absente.

BIOLOGIE

Chiang (1973) a fait une synthèse détaillée des caractéristiques bionomiques de ces deux espèces. Les oeufs sont pondus dans les 15 cm supérieurs du sol, au pied des plants de maïs; c'est le stade d'hibernation. L'éclosion se poursuit pendant une longue période. Les larves se développent dans et sur les racines, les jeunes larves se nourrissent des radicelles fines et les larves plus âgées envahissent le centre racinaire. La nymphose a lieu dans le sol. Les adultes qui émergent se déplacent vers les plants de maïs et se nourrissent des feuilles et des styles.

Les oeufs ont normalement besoin pour éclore d'une diapause induite par le froid, bien qu'une partie de la population puisse éclore au cours d'un automne chaud prolongé. En conditions de laboratoire, une température de 4-5°C a mieux convenu qu'une température de 0°C ou moins. L'éclosion est réduite de moitié par une exposition à -10°C pendant une semaine et réduite à néant par 4 semaines à cette température ou par une semaine à -15°C. Le seuil de température pour le développement de *D. barberi* est 11,1°C et de 12,8°C pour *D. virgifera*, les besoins en température pour atteindre la ponte varient de 300 à 400 degrés-jours au-dessus du seuil selon les différents rapports. Le développement larvaire de *D. virgifera* prend 71, 38 et 27 jours à 15, 22 et 29°C respectivement, et celui de *D. barberi* 65 jours à 20°C. Le stade nymphal est court. Les adultes sont très actifs à l'aube et au crépuscule. L'optimum de température vespérale pour la ponte est de 18°C. La dynamique des populations de *D. virgifera* a été modélisée par Elliott & Hein (1991). Comme aux Etats-Unis on alterne le maïs avec une autre culture il y a eu apparemment une sélection des larves de *D. barberi* et *D. virgifera* à diapause plus longue (Tollefson, 1988; Levine *et al.*, 1992)).

Les deux espèces se rencontrent ensemble sur une grande partie de leurs aires de répartition respectives. Comme leur biologie et leur comportement sont très similaires, de nombreuses études de terrain traitent ensemble les deux espèces sans préciser laquelle est

concernée. Elles sont aussi interfertiles (au moins en conditions de laboratoire), si bien que l'on peut trouver des hybrides. Luckmann *et al.* (1974) ainsi que Levine & Chan (1990) fournissent des bibliographies générales de ces deux espèces.

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

La nutrition des larves aux dépens des racines les mutile. En conséquence, la force nécessaire à l'extraction des plantes du sol diminue (ceci peut servir d'indicateur des dégâts) et les plantes ont plus tendance à verser. Les larves âgées creusent le parenchyme cortical des racines et creusent alors des canaux dans le tissu vasculaire central. La présence de galeries dans les racines du maïs est donc un symptôme caractéristique bien qu'elles puissent être dues à d'autres espèces. L'alimentation des adultes ne provoque pas l'apparition de symptômes caractéristiques particuliers.

Morphologie

Larve

Petite, plissée, blanc-jaunâtre, avec une capsule céphalique marron, d'une longueur atteignant 10-18 mm.

Adulte

Petit coléoptère, de 5-6 mm long, avec une coloration corporelle pale jaune-verdâtre. Des stries longitudinales sont présentes sur les élytres de certaines formes. *D. barberi* a des fémurs verts, jaunes ou testacés (jamais noir-marron ou noir-rouge), alors que les fémurs de *D. virgifera* sont entièrement marron-noir ou noir-rouge ou pales avec des lignes marron-noir ou noir-rouge sur les côtés externes. Krysan *et al.* (1980) décrivent les différences entre les sous espèces *virgifera* et *zeae*. Les autres espèces nord-américaines ont des points ou des bandes plus nets sur les élytres.

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Alors que les larves se déplacent relativement peu, les adultes volent vers les champs de maïs et peuvent se déplacer sur des distances plus ou moins importantes, le déplacement est lié à des caractéristiques climatiques comme les fronts froids (Grand & Seevers, 1989). La dissémination de *D. virgifera* au Canada et aux Etats-Unis pendant les 40 dernières années donne une indication nette du potentiel de l'espèce. Il n'existe pas de moyen apparent de dissémination lors d'échanges internationaux car on ne peut pas s'attendre à ce que ces insectes soient normalement transportés dans des cargaisons de semences ou de grains. C'est sans doute la raison pour laquelle les *Diabrotica* spp. ne sont pas apparues plus tôt en Europe et n'y ont pas provoqué d'inquiétude. En Europe, *D. virgifera* peut progressivement se disséminer par le vol des adultes, et a ainsi augmenté son aire de répartition à 200 000 ha vers 1994. Il est aussi possibles qu'elle soit transportée dans des cargaisons d'épis de maïs ou de maïs fourrager.

NUISIBILITE

Impact économique

Ces deux *Diabrotica* sp. sont les "insectes ravageurs du maïs corné les plus dangereux dans les principaux états producteurs de maïs du centre-nord des Etats-Unis et du Canada" (Levine & Oloumi-Sadeghi, 1991). Le coût des insecticides du sol pour réduire les dégâts larvaires aux racines, combiné aux pertes de récoltes, peuvent approcher de un milliard de USD annuellement (Krysan & Miller, 1986).

Lutte

La lutte contre les *Diabrotica* spp. du maïs en Amérique du Nord est un problème majeur pour cette culture. Généralement, les granulés insecticides du sol comme le terbufos ou isofenphos sont appliqués à la plantation (Sutter *et al.*, 1990). Levine & Oloumi-Sadeghi (1991) mentionnent les approches suivantes dans leur analyse détaillée des méthodes de lutte intégrée concernant ces ravageurs: rotation des cultures, labour et environnement édaphique, dates de plantation et de récolte, résistance des plantes-hôtes, lutte biologique, traitements insecticides contre les larves, traitements insecticides contre les adultes. Les méthodes actuelles de lutte biologique sont basées sur des suivis de populations, l'utilisation de seuils économiques, et l'intégration de différentes méthodes de lutte. Le suivi des adultes au cours d'une saison permet de faire une prévision relativement bonne des dégâts de la saison suivante (Levine & Gray, 1994). De nombreux types de pièges sont disponibles (Hestler & Sutter, 1993). Dans une zone récemment infestée du Canada, une stratégie de rotation a été efficace (Nelson *et al.*, 1994).

Risque phytosanitaire

L'OEPP est la seule organisation régionale de protection des végétaux à inclure ces ravageurs sur ses listes de quarantaine: *Diabrotica barberi* sur la liste A1 et *D. virgifera* sur la liste A2. Cette dernière espèce est beaucoup plus menaçante pour la région OEPP, car il n'existe pas de mode d'introduction évident de *D. barberi* à partir de l'Amérique du Nord, alors que *D. virgifera* se dissémine intensément en Europe. Toutes les zones productrices de maïs de la région OEPP sont menacées, en particuliers les zones d'Europe centrale plus continentales où les conditions ressemblent beaucoup à celle du moyen ouest des Etats-Unis. Baufeld *et al.* (1996) ont récemment évalué le potentiel d'établissement *D. virgifera* en Allemagne, et ont conclu que cette espèce pourrait très probablement s'établir même s'il n'est pas certain qu'elle provoquerait de graves dégâts. Le fait que la dissémination naturelle de *D. virgifera* est relativement lente offre des possibilités pour enrayer sa dissémination et/ou pour l'éliminer, bien que son rythme de dissémination reste quand même à un niveau qui fait peser une lourde menace sur les pays autour de la Serbie.

MESURES PHYTOSANITAIRES

La capacité de dissémination naturelle de *D. virgifera* est telle qu'il est difficile de proposer des mesures pour éviter sa dissémination en Europe. Il est actuellement indispensable d'observer son comportement et sa vitesse de dissémination locale. Il faudrait étudier des méthodes d'éradication locale, et évaluer leur potentiel d'utilisation future. On peut aussi envisager des modifications des pratiques culturales. Le principal but actuellement doit être de maîtriser *D. virgifera* et de retarder son impact autant que possible. Des mesures spécifiques contre l'introduction possible de *D. barberi* d'Amérique du Nord semblent d'une importance secondaire, même si une vigilance accrue est évidemment nécessaire. Un comité organisé par le International Working Group on Ostrinia (IWGO) de l'OILB (Organisation internationale pour la lutte biologique) étudie le ravageur en Europe centrale, avec la coopération d'un groupe d'experts *ad hoc* de l'OEPP récemment créé (OEPP/EPPO, 1995). Les pays de cette zone doivent, en particulier, mettre en place un réseau de suivi avec des pièges pour surveiller de près toute nouvelle dissémination et examiner les diverses possibilités de lutte.

BIBLIOGRAPHIE

- Baca, F. (1994) [Un nouveau membre nuisible de l'entomofaune de Yougoslavie, *Diabrotica virgifera virgifera*.] *Zastita Bilja* **45**, 125-131.
- Baufeld, P.; Enzian, S.; Motte, G. (1996) Establishment potential of *Diabrotica virgifera* in Germany. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **26** (sous presse).

- Chiang, H.C. (1973) Bionomics of the northern and western corn rootworms. *Annual Review of Entomology* **18**, 47-72.
- Elliott, N.C.; Hein, G.L. (1991) Population dynamics of the western corn rootworm: formulation, validation, and analysis of a simulation model. *Ecological Modelling* **59**, 93-122.
- Grant, R.H.; Seevers, K.P. (1989) Local and long-range movement of adult western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) as evidenced by washup along southern Lake Michigan shores. *Environmental Entomology* **18**, 266-272.
- Hesler, L.S.; Sutter, G.R. (1993) Effect of trap color, volatile attractants, and type of toxic bait dispenser on captures of adult corn rootworm beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Environmental Entomology* **22**, 743-750.
- Krysan, J.L.; Miller, T.A. (eds) (1986) *Methods for the study of pest Diabrotica*. Springer-Verlag, New York (US).
- Krysan, J.L.; Smith, R.F.; Branson, T.F.; Guss, P.L. (1980) A new subspecies of *Diabrotica virgifera*: description, distribution, and sexual compatibility. *Annals of Entomological Society of America* **73**, 123-130.
- Levine, E.; Chan, S.Y. (1990) A bibliography of the northern and western corn rootworm: an update 1977 through 1988. *Illinois Natural History Survey Biological Notes* No. 135.
- Levine, E.; Gray, M.E. (1994) Use of cucurbitacin vial traps to predict corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) larval injury in a subsequent crop of corn. *Journal of Entomological Science* **29**, 590-600.
- Levine, E.; Oloumi-Sadeghi, H. (1991) Management of diabroticite rootworms in corn. *Annual Review of Entomology* **36**, 229-255.
- Levine, E.; Oloumi-Sadeghi, H.; Ellis, C.R. (1992) Thermal requirements, hatching patterns, and prolonged diapause in western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) eggs. *Journal of Economic Entomology* **85**, 2425-2432.
- Luckmann, W.H.; Chiang, H.C.; Ortman, E.E.; Nichols, M.P. (1974) A bibliography of the northern cornrootworm, *Diabrotica longicornis*, and the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera*. *Biological Notes Natural History Survey Division State of Illinois* No. 90.
- McDonald, I.C. (1989) Systematics of *Diabrotica* pests of corn. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* **24**, 157-160.
- Nelson, S.D.; Dwyer, L.M.; Fox, C.A.; Culley, J.L.B. (1994) Effects of a new rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) infestation on continuous and rotated corn under four tillage systems. *Journal of Sustainable Agriculture* **4**, 31-37.
- OEPP/EPPO (1995) *Report on the IWGO 1st International Workshop on Diabrotica*. EPPO document 95/4939.
- Sivcev, I.; Manojlovic, B.; Krnjajic, S.; Dimic, N.; Draganic, M.; Baca, F.; Kaitovic, Z.; Sekulic, R.; Keresi, T. (1994) [Distribution et nocivité de *Diabrotica virgifera*, un nouveau ravageur du maïs en Yougoslavie.] *Zastita Bilja* **45**, 19-26.
- Sutter, G.R.; Fisher, J.R.; Elliott, N.C.; Branson, T.F. (1990) Effect of insecticide treatments on root lodging and yields of maize in controlled infestations of western corn rootworms (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology* **83**, 2414-2420.
- Tollefson, J.J. (1988) A pest insect adapts to the cultural control of crop rotation. In: *Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases - 1988*, pp. 1029-1033. British Crop Protection Council, Thornton Heath, UK.