

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Leptinotarsa decemlineata**IDENTITE****Nom:** *Leptinotarsa decemlineata* Say**Synonymes:** *Chrysomela decemlineata* Say*Doryphora decemlineata* Rogers*Polygramma decemlineata* Mels.**Classement taxonomique:** Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae**Noms communs:** Kartoffelkäfer (allemand)

Colorado beetle (anglais)

escarabajo de la patata (espagnol)

doryphore de la pomme de terre (français)

Koloradskii kartofel'nyi zhuk (russe)

Code informatique Bayer: LEPTDE**Liste A2 OEPP:** n° 113**Désignation Annexe UE:** I/B**PLANTES-HOTES**

La principale plante-hôte est la pomme de terre ainsi que de nombreuses autres Solanaceae sauvages et cultivées. Des résistances existent parmi les *Solanum* spp., à des degrés variés; par exemple, *S. berthaultii*, *S. chacoense*, *S. pinnatisectum* et *S. tarijense* sont très résistantes (Carter, 1987). Certains cultivars de pomme de terre sont également résistants (Shapiro *et al.*, 1983).

Quelle que soit la localité, pommes de terre, tomates et aubergines sont menacées dans la région OEPP. Les Solanaceae sauvages sont très répandues et sont des réservoirs pour l'infestation.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

OEPP: après son introduction à partir des Etats-Unis à Bordeaux (France) en 1922, ce coléoptère s'est rapidement disséminé dans toute la région malgré les intenses programmes de lutte développés pour le contenir. *L. decemlineata* est présent en Allemagne (depuis 1936), Autriche (1941), Bélarus, Belgique (1935), Bulgarie (1958), Espagne (1935), Estonie, France, Grèce (1963), Hongrie (1947), Italie, Lettonie, Libye, Lituanie, Luxembourg (1936), Pays-Bas (1937), Pologne (1946), Portugal (1943), République de Moldova, République tchèque, Roumanie, Russie (européenne, Sibérie, Extrême-Orient), Slovaquie, Suisse (1937), Turquie, Ukraine et Yougoslavie. Il a été signalé mais n'est pas établi au Danemark, en Finlande, en Norvège (1948), au Royaume-Uni (1901) (y compris les îles de Guernesey et Jersey (1939) - Thomas & Wood, 1980)) et en Suède.

Asie: Arménie, Azerbaïdjan, Géorgie, Iran, Kazakhstan, Kirghizistan, Ouzbékistan, Russie (Sibérie, Extrême-Orient), Tadjikistan, Turquie, Turkménistan.

Afrique: Libye

Amérique du Nord: Canada (de la British Columbia aux provinces de l'est); Etats-Unis (largement répandu; probablement originaire de l'ouest des Etats-Unis - observé pour la première fois sur des Solanaceae sauvages, à la frontière actuelle du Nebraska et de l'Iowa, en 1811; vers 1874 il avait atteint la côte atlantique); Mexique.

Amérique Centrale et Caraïbes: Costa Rica (signalé mais pas établi), Cuba, Guatemala.

UE: présent

Carte de répartition: voir IIE (1991, n° 139).

BIOLOGIE

Le cycle annuel commence au printemps ou au début de l'été, suivant les conditions climatiques et l'état physiologique, avec la sortie d'hibernation de coléoptères adultes. Ils ont tendance à sortir en masse en l'espace d'un à deux jours. Les imagos vont, en général, effectuer un vol court, ou bien marcher, jusqu'au champ de pommes de terre le plus proche. La rencontre de ce champ semble être en grande partie due au hasard, mais l'insecte est attiré par l'odeur des plantes de pomme de terre. Après la prise de nourriture, les insectes vont s'accoupler. Il faut qu'ils s'alimentent avant de s'accoupler; la prise de nourriture est nulle à 10°C et maximale à 25°C. La ponte suit un à deux jours après, les femelles pondant leurs oeufs (entre 15 et 30°C), par paquets de 10-30, en plusieurs rangées bien agencées sur la surface inférieure de la feuille. La ponte se déroule sur plusieurs semaines, jusqu'à la moitié de l'été, et chaque femelle peut pondre jusqu'à 2000 oeufs. Ils éclosent en 4-12 jours (si les températures sont supérieures à 12°C) et les larves qui en sortent commencent tout de suite à s'alimenter. Elles arrêtent rarement de se nourrir, sauf pour se débarrasser de leurs exuvies; elles muent 4 fois au cours de ces 2-3 semaines (optimum 30°C). Les larves sont résistantes et supportent des conditions climatiques défavorables, mais vents forts et pluies peuvent entraîner de fortes mortalités, en particulier chez les stades précoces. A fortes températures et par temps sec le cannibalisme est courant, en particulier chez le premier stade.

Les larves d'un même ensemble d'oeufs demeurent regroupées à la face inférieure de la feuille jusqu'à la première mue; elles migrent ensuite vers les bourgeons terminaux. Dès le 4ème stade, les larves attaquent pétioles et tiges. Les larves matures tombent au sol et s'y enterrent à différentes profondeurs (quelques cm) suivant les conditions. La nymphose, dans des cellules bien alignées, dure 10-20 jours, après lesquels la première génération d'adultes émerge. Dans la partie nord de la région OEPP, ces adultes s'alimentent puis s'enterrent à 25-40 cm de la surface (plus profondément dans des sols sablonneux desséchés que dans des sols calcaires) où ils entrent en diapause pour passer l'hiver. La mortalité pendant l'hibernation en Ukraine est de 30% en moyenne, mais a pu atteindre 83%, principalement à cause d'infections fongiques et bactériennes (Koval, 1984). Les facteurs importants induisant l'hibernation sont température et photopériode, tandis que c'est principalement la température qui détermine la durée de la diapause et la sortie à l'air libre; au printemps les premiers adultes sortent à 68 jours-°C au-dessus de 10,5°C (Mailloux *et al.*, 1988; Lefevre & de Kort, 1989). Dans des régions plus douces, la première génération va commencer à pondre, mais la fécondité des générations suivantes est inférieure à celle de la première et à celle des sortants du printemps, et le nombre d'oeufs pondus par ces sortants chute aussi d'environ 25% par mois pendant l'été.

Le nombre de générations dépend beaucoup de la température, il est compris entre environ 4 générations dans les régions les plus chaudes de l'habitat de l'insecte (cycle de 30 jours) et une génération complète et une partielle dans les zones les plus froides. Certaines régions froides n'ont qu'une génération partielle: l'insecte ne peut pas vraiment s'établir de façon permanente dans de telles zones. En général, un climat estival de température moyenne (17-20°C) permet un développement et une dissémination en masse mais, si les températures ne dépassent pas 11-14°C et l'humidité est élevée, les populations peuvent

même diminuer (Svikle, 1976). Chlodny (1975) a effectué une analyse détaillée du bilan énergétique du développement larvaire en laboratoire en fonction de la température.

Voir aussi Riley (1877), Johnson & Ballinger (1916), Grison (1963), Le Berre & Louveaux (1980), Louveaux & Piganeau (1980), Sokolov (1981), Bartlett (1985), Tauber *et al.* (1988a, 1988b), pour plus d'informations.

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

Adultes et larves se nourrissent de feuilles, et peuvent les manger toutes à partir du chaume; exceptionnellement, les tubercules sont attaqués. Des excréments noirs et plutôt gluants caractéristiques sont déposés sur tiges et feuilles par tous les stades.

Morphologie

Oeuf

Jaune ou orange clair, ovale-allongé, environ 1,2 mm de longueur, alignés sur la face inférieure des feuilles de pomme de terre.

Larve

Abdomen large et corps arqué; premier stade rouge cerise avec tête et pattes noires luisantes; stades successifs progressivement rouge carotte puis orange-pâle, avec un alignement de nombreuses petites taches noires sur chaque côté du corps marquant les spiracles.

Adulte

Ovale, fortement convexe, vigoureux, partie dorsale solide; environ 1x0,6 cm; marron jaunâtre sauf 5 étroites bandes noires sur les deux élytres jaune crémeux; environ 12 petites taches noires au-dessus de la tête et du thorax; extrémités des pattes marron-sombre ou noir.

Méthodes de détection et d'inspection

La taille et la coloration caractéristiques des larves et adultes permettent une identification facile par inspection visuelle. *L. decemlineata* a tendance à lâcher sa prise sur des plantes secouées et ceci peut être utilisée pour détecter des insectes cachés dans le feuillage. Pour estimer la densité de population dans un champ de pommes de terre, l'échantillonnage visuel des champs est aussi efficace que le prélèvement en sac de la plante entière et plus efficace que le balayage à filet (Senanayake & Holliday, 1988). Un échantillonnage des sols à la récolte, à la recherche d'insectes en diapause, donne de bons résultats au niveau local (Glez, 1983).

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Le principal moyen naturel de dispersion sur de grandes distances est le vent, pour la génération de printemps en particulier. Les adultes peuvent aussi être véhiculés sur de grandes distances dans l'eau de mer.

Adultes et larves peuvent facilement être véhiculés sur plantes et tubercules de pomme de terre, et dans tout type d'emballage et de transport. Dans les échanges internationaux, un moyen de transport habituel de ce ravageur est sur légumes frais issus d'un terrain contenant des insectes en hibernation. Bartlett (1980) passe en revue les interceptions au Royaume-Uni.

NUISIBILITE

Impact économique

L. decemlineata est un des insectes ravageurs les plus répandus et importants de la pomme de terre. Larves et adultes se nourrissent de cette même plante-hôte, et provoquent souvent

une défoliation complète de la plante attaquée, avec des pertes de rendement considérables (50% de la récolte dans certains pays OEPP). Si les conditions climatiques et biologiques sont favorables, les populations peuvent se multiplier de façon dramatique; même avec une mortalité des oeufs de 90% et des degrés variables de mortalité larvaire, après 5 ans sans lutte aucune, un couple unique peut donner naissance à une population de $1,1 \times 10^{12}$ individus. *L. decemlineata* serait aussi vecteur de nombreuses maladies de la pomme de terre, y compris *Ralstonia solanacearum* et *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*.

D'autres cultures peuvent aussi être attaquées; par exemple, dans un essai en plein champ sur tomates dans le Maryland (Etats-Unis), le rendement a été diminué de 67% quand la quantité de larves est passée de 5 à 10 par plante (Schalk & Stoner, 1976). *L. decemlineata* est aussi un ravageur important des aubergines en Europe et en Amérique du Nord.

Lutte

Beaucoup de moyens ont été investis dans la recherche et le développement de moyens de lutte. On connaît les arthropodes prédateurs et les parasites suivants: *Carabus hampei*, *Chrysomelobia labidomerae*, *Chrysoperla sinica*, *Chrysoperla carnea*, *Edovum puttleri*, *Euthyrhynchus floridanus*, *Lebia grandis*, *Myiopharus doryphorae*, *Oplomus dichrous*, *Perilla bioculatus*, *Podisus maculiventris*, *Rhynocoris* sp. De plus, les nématodes *Heterorhabditis heliothidis*, *Hexameris* sp. *Pristonchus uniformis*, *Steinernema feltiae*, *S. glaseri*; les champignons *Beauveria bassiana*, *B. tenella*, *Paecilomyces farinosus*, *Penicillium funiculosum*; la bactérie *Bacillus thuringiensis*; les protozoaires *Nosema* spp.; et certains iridovirus ont été utilisés contre ce coléoptère avec des degrés de succès variables. Cependant, l'utilisation d'insecticides reste le moyen de lutte le plus courant et, dans de nombreux pays OEPP, cette lutte est obligatoire. Dans les zones de la région OEPP où *L. decemlineata* est présent, il n'est plus considéré comme un ravageur des pommes de terre aussi important qu'il l'était auparavant; en effet, des produits phytosanitaires efficaces sont disponibles et la lutte de routine contre *L. decemlineata* a été incorporée dans le schéma de culture de la pomme de terre.

Risque phytosanitaire

L. decemlineata est un organisme de quarantaine A2 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1981) et revêt une importance de quarantaine pour l'APPPC, la COSAVE, CPPC, l'IAPSC, la JUNAC, la NAPPO et l'OIRSA .

A cause de sa capacité d'adaptation à différentes conditions climatiques (Ushatinskaya & Ivanchik, 1982) et à différentes plantes-hôtes (Hsiao, 1982), ce coléoptère pénètre constamment dans de nouvelles zones et traverse des frontières internationales. A l'évidence, ce ravageur n'a pas encore atteint ses limites géographiques dans la région OEPP mais son avancée s'est considérablement ralentie ces dernières années, grâce à une action internationale conjointe, notamment entre la France et les îles anglo-normandes avec le soutien de l'OEPP (Portier, 1980). En Russie et dans d'autres pays de la CEI où *L. decemlineata* a progressé vers l'est, on a tenté d'estimer la répartition potentielle finale (Vlasova, 1978); il a été supposé que les besoins minimums pour une génération complète étaient une période pendant l'été d'au moins 60 jours de température supérieure à 15°C et des températures hivernales non inférieures à -8°C. Dans les régions plus froides de l'OEPP, où seule une génération partielle est possible, le ravageur ne peut pas s'établir. De même, Worner (1988) a essayé de prévoir où *L. decemlineata* pourrait s'établir en Nouvelle-Zélande. La répartition potentielle en Asie a été étudiée par Jolivet (1991) et par Sutherst (1991) pour le monde entier.

L'analyse coût/bénéfice d'Aitkenhead (1981) indique que le coût des mesures utilisées au Royaume-Uni pour exclure ce ravageur était inférieur au coût probable des mesures de lutte s'il était introduit.

MESURES PHYTOSANITAIRES

Les exigences spécifiques de quarantaine (OEPP/EPPO, 1990) permettent aux pays importateurs de décider de prendre ou non des mesures vis-à-vis de *L. decemlineata*, de même que de décider de l'intensité de ces mesures, d'après les conditions existant dans leur pays et dans le pays importateur. Le pays peut exiger que les envois de tout végétal ou produit végétal soient trouvés indemnes du ravageur après avoir été calibrés et emballés dans des locaux adéquats. De plus, ces pays peuvent exiger que les pommes de terre ainsi que certains légumes aient été cultivés dans un champ inspecté pendant la dernière saison de végétation et trouvé indemne du ravageur, ce champ devant être dans une zone où le ravageur n'est pas présent ou dans une zone où un système officiel de lutte intensive est appliqué.

Au cours d'expériences en laboratoire en Ontario (Canada) (Bond & Svec, 1977), le traitement au bromure de méthyle des pommes de terre fraîchement récoltées a réussi à limiter avec succès *L. decemlineata* sans toxicité pour les tubercules. Pour la lutte contre les adultes, on a utilisé 16 mg litre⁻¹ pendant 4 h à 25°C, en augmentant de 4 mg litre⁻¹ pour chaque chute de température de 5°C jusqu'à 15°C. Les traitements contre les nymphes s'appliquent à partir de 25°C et plus. En Russie, on fumige au bromure de méthyle les wagons contenant semences et pommes de terre de conservation. L'OEPP prépare une norme de fumigation.

BIBLIOGRAPHIE

- Aitkenhead, P. (1981) Colorado beetle - recent work in preventing its establishment in Britain. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **11**, 225-234.
- Bartlett, P.W. (1980) Interception and eradication of Colorado beetle in England and Wales, 1958-1977. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10**, 481-490.
- Bartlett, P.W. (1985) Colorado beetle (A crop pest not yet established in Britain). *Advisory Leaflet* No. 71 (revised), 8 pp. Ministry of Agriculture Fisheries and Food, London, Royaume-Uni.
- Bond, E.J.; Svec, H.J. (1977) Control of Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, in shipments of harvested potatoes. *Canadian Entomologist* **109**, 285-288.
- Carter, C.D. (1987) Screening *Solanum* germplasm for resistance to Colorado potato beetle. *American Potato Journal* **64**, 563-568.
- Chlodny, J. (1975) Bioenergetics of the larval development of the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, in relation to temperature conditions. *Annales Zoologici* **33**, 149-187.
- Glez, V.M. (1983) [Méthode de détermination de la densité des populations du doryphore au champ]. *Zashchita Rastenii* No. 6, p. 37.
- Grisson, P. (1963) Le doryphore de la pomme de terre. In: *Entomologie Appliquée à l'Agriculture* (Ed. by Balachowky, A.S.), pp. 640-738. Masson et Cie, Paris, France.
- Hsiao, T.H. (1982) Geographic variation and host plant adaptation of the Colorado potato beetle. *Proceedings, 5th International Symposium of Insect-Plant Relationships, Wageningen*, pp. 315-324.
- IIE (1991) *Distribution Maps of Pests, Series A* No. 139 (2nd revision). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Johnson, P.M.; Ballinger, A.M. (1916) Life-history studies of the Colorado Potato Beetle. *Journal of Agricultural Research* **5**, 917-925.
- Jolivet, P. (1991) Le doryphore menace l'Asie *Leptinotarsa decemlineata*. *L'Entomologiste* **47**, 29-48.
- Koval, Yu.V. (1984) [Caractéristiques de l'hibernation chez le doryphore]. *Zashchita Rastenii* No. 5, p. 34.
- Le Berre, J.R.; Louveaux, A. (1980) Biologie du doryphore. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10**, 413-440.
- Lefevre, K.S.; Kort, C.A.D. de (1989) Adult diapause in the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*: effects of external factors on maintenance, termination and post-diapause development. *Physiological Entomology* **14**, 299-308.

- Louveaux, A.; Piganeau, P. (1980) Dynamique des populations de doryphores. Etude de 1971 à 1979 sur le littoral ouest du Cotentin. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10**, 441-456.
- Mailloux, G.; Richard, M.A.; Chouinard, C. (1988) Spring, summer and autumn emergence of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **21**, 171-179.
- OEPP/EPPO (1981) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 113, *Leptinotarsa decemlineata*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **11** (1).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Portier, G. (1980) Vingt-cinq années de lutte et d'avertissements agricoles contre le doryphore de la pomme de terre dans le Département de la Manche (1950-1975). *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10**, 457-468.
- Riley, C.V. (1877) *The Colorado beetle*, 123 pp. G. Routledge, London, Royaume-Uni.
- Schalk, J.M.; Stoner, A.K. (1976) Colorado potato beetle populations and their effect on tomato yield in Maryland. *Horticultural Science* **11**, 213-214.
- Senanayake, D.G.; Holliday, N.J. (1988) Comparison of visual, sweep-net, and whole plant bag sampling methods for estimating insect pest populations on potato. *Journal of Economic Entomology* **81**, 1113-1119.
- Shapiro, I.D.; Vilkova, N.A.; Shuster, M.M. (1983) [Problèmes de résistance de la pomme de terre au doryphore]. *Zashchita Rastenii* No. 11, pp. 36-38.
- Sokolov, V.E. (Editor) (1981) [*Le doryphore Leptinotarsa decemlineata*. Phylogénie, morphologie, physiologie, écologie, adaptation, agents de lutte biologique], 375 pp. Nauka, Moscou, Russie.
- Sutherst, R.W. (1991) Pest risk analysis and the greenhouse effect. *Review of Agricultural Entomology* **79** (in press).
- Svikle, M.Ya. (1976) [Lutte contre la doryphore]. *Zashchita Rastenii* No. 6, pp. 10-11.
- Tauber, M.J.; Tauber, C.A.; Obrycki, J.J.; Gollands, B.; Wright, R.J. (1988a) Voltinism and the induction of aestival diapause in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Annals of the Entomological Society of America* **81**, 748-754.
- Tauber, M.J.; Tauber, C.A.; Obrycki, J.J.; Gollands, B.; Wright, R.J. (1988b) Geographical variation in response to photoperiod and temperature by *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) during and after dormancy. *Annals of the Entomological Society of America* **81**, 764-773.
- Thomas, G.; Wood, F. (1980) Colorado beetle in the Channel Islands. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10**, 491-498.
- Ushatinskaya, R.S.; Ivanchik, E.P. (1982) [Réversibilité des adaptations écolo-physiologiques du doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*)]. *Zoologicheskii Zhurnal* **61**, 358-363.
- Vlasova, V.A. (1978) Forecasting the area of distribution of the Colorado beetle in the Asiatic territory of the USSR. *Zashchita Rastenii* No. 6, pp. 44-45.
- Worner, S.P. (1988) Ecoclimatic assessment of potential establishment of exotic pests. *Journal of Economic Entomology* **81**, 973-983.