

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Dendroctonus frontalis**IDENTITE**

Nom: *Dendroctonus frontalis* Zimmermann

Synonymes: *Dendroctonus arizonicus* Hopkins

Classement taxonomique: Insecta: Coleoptera: Scolytidae

Noms communs: Southern pine beetle (anglais)

Code informatique Bayer : DENCFR

Liste A1 OEPP : n° 264

Désignation Annexe UE: II/A1 (au sein de la section Scolytidae non-européens)

PLANTES-HOTES

D. frontalis attaque la majorité des *Pinus* spp. du sud des Etats-Unis, de l'Amérique centrale et des Caraïbes: particulièrement *P. taeda*, ainsi que *P. echinata*, *P. elliottii*, *P. virginiana*, *P. rigida*, *P. palustris*, *P. serotina*, *P. pungens* et l'espèce importée *P. strobus* dans le sud-est des Etats-Unis; *P. ponderosa*, *P. engelmannii*, *P. leiophylla* dans le sud-ouest des Etats-Unis; *P. caribaea*, *P. engelmannii*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi* et *P. oocarpa* en Amérique centrale.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

OEPP: Israël (interceptions uniquement).

Asie: Israël (interceptions uniquement).

Amérique du Nord: Mexique, Etats-Unis (principalement états du sud-est: Alabama, Arkansas, Delaware, Florida, Georgia, Louisiana, Maryland, Mississippi, North Carolina, Oklahoma, South Carolina, Tennessee, Texas, Virginia; ainsi que Arizona, New Mexico).

Amérique Centrale et Caraïbes: Belize, El Salvador, Guatemala, Honduras.

UE: absent.

BIOLOGIE

Les adultes et les larves des *Dendroctonus* spp. se nourrissent de phloème ou d'écorce. Chez *D. frontalis*, les larves sont le principal stade d'hibernation mais les adultes ainsi que les oeufs hibernent aussi. Les adultes sortent des sites d'hibernation entre février et juin. L'activité reprend lorsque la température subcorticale devient suffisamment élevée, environ 7 à 10°C. Les insectes volent individuellement ou par petits groupes, pendant les périodes chaudes en cours de journée au printemps, ou à proximité du crépuscule en été (à une température entre 20 et 45°C), et infestent de nouveaux arbres. Les vols de *D. frontalis* sont pratiquement continus entre avril et décembre aux Etats-Unis, et même toute l'année au Honduras. Les terpènes de l'oléorésine constituent la principale source d'attraction, ils guident les insectes pionniers dans le choix d'une nouvelle plante-hôte. Des phéromones

sont responsables d'une attraction secondaire d'autres membres de la même espèce et constituent le moyen de communication entre les individus après colonisation. Comme d'autres scolytidés, *D. frontalis* est associé à des champignons responsables de bleuissements, dont *Ceratocystis minor*.

Les *Dendroctonus* spp. sont monogames. La femelle commence le creusement d'une nouvelle galerie par un couloir de pénétration radial, à travers l'écorce et dans le bois. Après l'accouplement, la femelle est généralement responsable du creusement des galeries maternelles, la réalisation des encoches de ponte, et la surveillance des oeufs et des larves. Le mâle assure le nettoyage de la chambre d'accouplement et du couloir de pénétration et il expulse la sciure de l'orifice d'entrée. La ponte débute environ sept jours après l'attaque et les oeufs sont déposés individuellement ou par petits groupes dans des niches, ou alors en rangs le long de rainures. Chez *D. frontalis* (Miller & Keen, 1960), les niches des oeufs sont réparties de manière alternée dans le phloème sur les côtés des galeries de ponte en contact avec le cambium, espacés de 3,5 mm environ, il y a de l'ordre de 40 niches par galerie. Un oeuf est déposé dans chaque niche, qui est alors remplie par de la sciure spécialement préparée, entassée jusqu'au niveau ou contour d'origine de la galerie. La période d'incubation est de 3 à 9 jours chez *D. frontalis* (Fronk, 1947).

Il y a quatre stades larvaires. La durée de la période larvaire en conditions optimales est, comme pour d'autres scolytidés, de 30 à 90 jours. L'extrémité de la galerie larvaire est en général légèrement élargie et dégagée de sciure formant ainsi une logette nymphale ou alors, la larve peut percer le bois ou l'écorce externe avant de former la cellule nymphale. Le stade nymphal, comme pour d'autres scolytidés, dure de 3 à 30 jours, mais en moyenne 6 à 9 jours en conditions optimales. Il peut se prolonger si la nymphose commence à la fin de l'automne, mais c'est rarement le stade d'hibernation, sauf dans les zones à hivers très doux.

Les adultes de *Dendroctonus* peuvent sortir de l'arbre-hôte immédiatement, ou peuvent avoir besoin d'une phase de nutrition de maturation avant la sortie. Ils sortent habituellement par des orifices de sortie distincts. Après l'achèvement d'un réseau de galeries, il n'est pas rare que les parents ressortent et construisent un deuxième, troisième et un quatrième réseau de galeries en produisant un nombre équivalent d'essaims. Quelques adultes âgés peuvent survivre à l'hiver et participer à la production de la génération de printemps. Toutefois, la majorité des adultes meurt dans les galeries après la production d'un essaim. Il y a trois générations de *D. frontalis* par année dans la partie septentrionale de son aire de répartition (Thatcher *et al.*, 1980), trois à cinq dans l'est des Etats-Unis et parfois plus de cinq au Honduras. Pour des informations supplémentaires concernant la biologie de *D. frontalis*, consulter Waters *et al.* (1985).

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

Les canaux à résine des arbres récemment infestés ont une couleur allant de orange-rougeâtre foncé à crème; ils sont remplis de résine et de particules d'écorce rejetées des galeries maternelles par les insectes. Des particules d'écorce et de bois de couleur orange à crème, dans des crevasses et à la base de l'arbre indiquent que l'arbre a été infesté et tué par les insectes.

Les galeries formées par les adultes et les larves sont des critères de diagnose. Au sein du système de galeries, on peut habituellement distinguer un couloir de pénétration et des galeries maternelles et larvaires. Le couloir de pénétration est généralement court, plus ou moins perpendiculaire à l'axe de l'arbre et situé à la base de galeries simples (chez les *Dendroctonus* spp. qui sont monogames). Ce couloir sert aussi à l'évacuation de la sciure et des autres déchets qui s'accumulent. L'orifice d'entrée est obstrué par de la sciure fortement compactée chez *Dendroctonus*. Les galeries maternelles ou galeries de ponte sont d'un

diamètre constant sur toute leur longueur et présentent parfois des perforations dirigées vers l'extérieur (orifices de ventilation ou d'aération). Ces galeries sont constamment débarrassées de la sciure provenant du perçage dans la majorité des espèces. Chez *D. frontalis*, les galeries de ponte, situées dans les tissus internes, tendres du phloème, ont une longueur de 30 à 35 cm en général (maximum 89 cm), elles sont sinueuses et s'étendent toujours au-dessus de l'orifice d'entrée. Elles se croisent ou s'anastomosent abondamment, ce qui leur donne un aspect de labyrinthe. Le diamètre des galeries de ponte est juste supérieur à la largeur de l'insecte. Les orifices de ventilation sont habituellement situés à intervalles réguliers et peuvent être absents, particulièrement dans les arbres à écorce mince.

Les galeries larvaires commencent plus ou moins parallèlement à la galerie maternelle ou en divergent, pénétrant dans l'écorce ou le bois, jusqu'à une profondeur variable, elles s'élargissent progressivement en s'éloignant de la galerie maternelle. Ces galeries sont en général remplies de débris. Les galeries se terminent par une logette où a lieu la nymphose et d'où sort l'adulte par un orifice qu'il y réalise. Chez la majorité des *Dendroctonus* spp., les galeries sont individuelles et rayonnent à partir de la galerie parentale, ou alors pendant une partie ou la totalité du développement larvaire, les larves peuvent se nourrir ensemble. En général, pendant un à quatre centimètres, la direction des galeries est rectiligne ou courbe sans augmentation de diamètre, et ensuite, elles s'élargissent brusquement en une chambre de nutrition allant d'une forme ovale à irrégulière, d'approximativement 0,5 à 1 cm en largeur sur 1 à 2 cm de long.

Morphologie

Oeuf

Lisse, ovale, blanc, translucide. Les oeufs sont pondus séparément mais sont groupés dans des niches et recouverts de sciure.

Larve

En général, la larve des *Dendroctonus* est blanche, apode, avec une tête légèrement sclérifiée; tête en général aussi large que longue avec des côtés uniformément incurvés, convexes ou légèrement concaves. Corps tout au plus légèrement incurvé; métamères abdominaux présentant deux ou trois replis au niveaux des tergites; pleuron non divisé longitudinalement. Les larves ne changent pas notablement de forme au cours de leur croissance. L'identification nécessite l'aide d'un spécialiste. Consulter Thomas (1957, 1965) et Peterson (1951) pour des clefs d'identification des genres pour les larves des *Dendroctonus* et d'autres scolytes.

Nymphe

Les nymphes des scolytidés sont moins bien connues que les larves: de type 'libre'; généralement blanchâtres; présentant parfois des paires d'urogomphi abdominaux; élytres rugueuses ou lisses; tubercules céphaliques et thoraciques parfois proéminents. Consulter Thomas (1965), en particulier.

Adulte

En général, les *Dendroctonus* adultes sont des scolytes relativement grands, d'une longueur de 3 à 8 mm; *D. frontalis* fait 3 mm en longueur, est cylindrique, marron foncé. Antennes geniculées, funicule à cinq articles, massue terminale brutale à 3 articles, subcirculaire. Tête entièrement visible en vue dorsale, ne se prolongeant pas par un rostre distinct, plus étroite que le pronotum, pièces buccales dirigées vers le bas. Yeux plats, généralement allongés, entiers. Pronotum à peine pentu dans la partie antérieure, habituellement sans crénelure sauf parfois antérolatéralement. Scutellum petit et arrondi ou en retrait. Elytres non divisées, cachant le pygidium, bordure basale généralement concave et présentant des crénelures. Les élytres se terminent par une déclivité arrondie ou brutale qui peut être bordée par une rangée d'épines ou de tubercules. Tibias portant des épines. Premier article du tarse n'étant pas plus long que le deuxième ou le troisième, pseudotétramérique avec le troisième

segment bilobé. *D. frontalis* ressemble beaucoup à *D. brevicornis*, sauf que les soies sur la déclivité de l'élytre sont dispersées et beaucoup plus longues que la distance qui les sépare. Pour des clés au niveau des genres et des espèces de *Dendroctonus* et d'autres genres, consulter Wood (1982), Duncan (1987) et Lanier *et al.* (1988).

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Certains scolytidés ont une capacité de vol leur permettant des migrations sur de longues distances. *D. frontalis* a tendance à migrer sur des distances considérables à partir de l'arbre de reproduction pour entamer une nouvelle attaque (Hopkins, 1909). Le mode d'introduction dans de nouvelles zones le plus courant est le bois non séché et les caisses en bois portant de l'écorce. Lorsque le bois est écorcé, il n'y a plus de possibilité d'introduction de scolytidés. Le bois d'arrimage constitue également une catégorie de matériel très dangereuse, sur laquelle la majorité des scolytidés interceptés aux Etats-Unis est trouvée. Le suivi en est particulièrement délicat. Un adulte de *D. frontalis* a été intercepté dans du bois canadien scié à Dublin Docks, Irlande, en 1981 (O'Connor *et al.*, 1983). *D. frontalis* a aussi été capturé dans des pièges à phéromones en Israël, sans que l'on ait observé d'infestations d'arbres (Mendel & Argaman, 1986); les insectes provenaient probablement de grumes de pin importées d'Amérique.

NUISIBILITE

Impact économique

Comme d'autres scolytidés, les *Dendroctonus* spp. entraînent périodiquement des pertes en bois (arbres coupés ou sur pied) sur de vastes étendues. Leurs galeries n'affectent pas significativement les propriétés du bois, mais le rendent impropre pour la marqueterie et l'ébénisterie. De manière générale, par comparaison avec d'autres genres comme *Ips*, elles semblent plus agressives et plus spécifiques de leurs plantes-hôtes. Elles se développent majoritairement sur des conifères hôtes de plus de 15 cm en diamètre.

D. frontalis fait partie d'un groupe de scolytes du pin qui attaque des *Pinus* dans le sud-est des Etats-Unis et qui comprend aussi *Ips calligraphus* and *I. grandicollis* (OEPP/CABI, 1996a). Ces insectes attaquent principalement des arbres soumis à un stress (Flamm *et al.*, 1993). Aux Etats-Unis, leurs populations et leur impact économique fluctuent considérablement, probablement en raison de variations climatiques (par exemple une sécheresse), bien que les causes sous-jacentes soient encore en cours d'étude (Turchin *et al.*, 1991). Depuis 1882, on a signalé de graves attaques de *D. frontalis*, particulièrement dans le sud-est du Texas. Elles ne durent en général que deux ou trois années, mais l'une d'elles qui a commencé en 1957 sur 24 000 ha de *P. taeda*, touchait 3 200 000 ha en 1974. De lourdes pertes économiques ont été subies entre 1974 et 1980 au Texas, ainsi que dans les années 1980 (Carter *et al.*, 1991). Lors d'une attaque sur des pins (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, *P. maximinoi*) au Honduras, en 1963-1966, environ 77 000 arbres étaient tués chaque jour, ce qui a eu pour conséquence une mortalité de 25% des pins dans la zone touchée. Les arbres touchés préférentiellement par les attaques sont normalement vivants, sur pied, d'un diamètre supérieur à 15 cm à la base. L'attaque se concentre particulièrement sur la moitié supérieure du tronc mais elle peut atteindre le niveau du sol. Dans le sud-ouest des Etats-Unis, *D. frontalis* est présent mais on ne signale pas qu'il provoque des dégâts. Un champignon responsable d'un bleuissement, *Ceratocystis minor*, est observé vivant symbiotiquement; il favorise l'infestation de l'arbre par l'insecte (Furniss & Carolin, 1977) et réduit la valeur du bois. Kulhavy & Johnson (1983) ont réalisé une bibliographie commentée sur cette espèce.

Lutte

Globalement, on dispose des mêmes méthodes de lutte pour tous les scolytidés. On ne peut généralement pas sauver un arbre attaqué, la lutte préventive est donc préférable à la lutte curative. Comme des populations de scolytidés sont probablement toujours présentes dans une forêt, se développant sur du matériel végétal affaibli, endommagé, cassé, brisé par le vent ou abattu, les dégâts peuvent être réduits ou évités en maintenant la vigueur et l'état sanitaire des plantations, particulièrement en éclaircissant les jeunes plantations qui stagnent et en retirant les arbres trop âgés des plantations anciennes.

Les pertes provoquées par les scolytidés touchent généralement des arbres individuels ou des groupes d'arbres à répartition irrégulière. Des suivis des populations d'insectes sont réalisées afin de localiser et d'évaluer les infestations à un stade précoce. Si des conditions endémiques prévalent, les facteurs naturels de régulation (climat, temps, prédateurs, parasites, maladies) maintiennent les populations à un niveau déterminé pour lequel les dégâts sont dans des limites normales (pertes inférieures à la croissance annuelle de l'arbre). Dans le cas de conditions épidémiques, les dégâts dépassent les limites normales (les pertes dépassent la croissance annuelle). Ces suivis déterminent la nécessité du recours à une lutte directe. Les méthodes disponibles ont été examinées par OEPP/CABI (1992). Si des traitements insecticides sont utilisés, ils portent sur les grumes plutôt que les arbres sur pied. Belanger *et al.* (1993) examinent les stratégies de contrôle de *D. frontalis* aux Etats-Unis

Risque phytosanitaire

D. frontalis est un organisme de quarantaine A1 de l'OEPP, au sein de la catégorie des "Scolytidae non-européens" (OEPP/CABI, 1992). Comme il peut réaliser des attaques primaires sur *Pinus* spp., il présente clairement un risque pour la région OEPP, où les pins sont d'importantes essences forestières. On peut estimer que ce risque est relativement modéré car la répartition géographique de *D. frontalis* en Amérique du Nord, et particulièrement la zone où il provoque des dégâts, est essentiellement méridionale (s'étendant jusqu'à l'Amérique centrale tropicale) et les espèces de *Pinus* touchées en Amérique du Nord ne sont pas cultivées dans la région OEPP. La seule exception est *P. ponderosa*, mais on ne signale pas que *D. frontalis* provoque des dégâts particulièrement importants sur cette espèce dans le sud-ouest des Etats-Unis. Il n'y a apparemment pas de signalements de dégâts causés par *D. frontalis* sur des espèces européennes de pins. *D. frontalis* présente donc surtout un risque pour la zone méridionale de la région OEPP, mais il n'y a pas de preuve directe que les espèces de pins méditerranéennes seraient attaquées (*D. frontalis* a été piégé en Israël, provenant probablement de grumes importées; mais aucune attaque n'a été observée sur *P. halepensis*).

On trouve déjà *Dendroctonus micans* et d'autres scolytidés indigènes (*Ips* spp.) sur les conifères dans la majorité de la région OEPP, le risque provenant d'espèces introduites est donc incertain. Cependant, les zones de l'OEPP indemnes de scolytidés indigènes et qui se protègent des espèces déjà présentes ailleurs en Europe ont des raisons évidentes de se protéger aussi des scolytidés d'Amérique du Nord.

MESURES PHYTOSANITAIRES

Si des mesures sont nécessaires contre *D. frontalis*, celles recommandées contre *D. ponderosae* (OEPP/CABI, 1996b), convenablement adaptées, devraient l'exclure.

BIBLIOGRAPHIE

Belanger, R.P.; Hedden, R.L.; Lorio, P.L. (1993) Management strategies to reduce losses from the southern pine beetle. *Southern Journal of Applied Forestry* **17**, 150-154.

- Carter, D.R.; O'Laughlin, J.; McKinney, C. (1991) Southern pine beetle impacts and control policy in the 1982-1986 Texas epidemic. *Southern Journal of Applied Forestry* **15**, 145-153.
- Duncan, B. (1987) An illustrated guide to the identification and distribution of the species of *Dendroctonus* Erichson (Coleoptera: Scolytidae) in British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* **84**, 101-112.
- Flamm, R.O.; Pulley, P.E.; Coulson, R.N. (1993) Colonization of disturbed trees by the southern pine bark beetle guild (Coleoptera: Scolytidae). *Environmental Entomology* **22**, 62-70.
- Fronk, W.D. (1947) The southern pine beetle - its life history. *Technical Bulletin, Virginia Agricultural Experiment Station* No. 108, pp. 1-12.
- Furniss, R.L.; Carolin, V.M. (1977) Western forest insects (Scolytidae, Platypodidae). *Miscellaneous Publications, United States Department of Agriculture, Forest Service* No. 1339, pp. 1-654.
- Hopkins, A.D. (1909) Contributions toward a monograph of the scolytid beetles 1. The genus *Dendroctonus*. *Technical Bulletin, United States Department of Agriculture, Bureau of Entomology* No. 17, pp. 1-164.
- Kulhavy, D.L.; Johnson, P.C. (1983) *Southern pine beetle: annotated bibliography 1868-1982*. Center for Applied Studies, School of Forestry, Stephen F. Austin State University, Nacogdoches, Texas, Etats-Unis.
- Lanier, G.N.; Hendrichs, J.P.; Flores, J.E. (1988) Biosystematics of the *Dendroctonus frontalis* complex. *Annals of the Entomological Society of America* **81**, 403-418.
- Mendel, Z.; Argaman, O. (1986) Discovery of the southern pine beetle *Dendroctonus frontalis* in Israel. *Phytoparasitica* **14**, 319-320.
- Miller, J.M.; Keen, F.P. (1960) Biology and control of the western pine beetle. A summary of the first fifty years of research. *Miscellaneous Publications, United States Department of Agriculture* No. 800, pp. 1-381.
- O'Connor, J.P.; Nash, R.; Anderson, R. (1983) Insects imported into Ireland 4. Records of Dictyoptera, Hemiptera, and Coleoptera (including *Pycnomerus fuliginosus* Erichson). *Irish Naturalists' Journal* **21**, 81-83.
- OEPP/CABI (1992) Scolytidae (non-européens). In: *Organismes de Quarantaine pour l'Europe*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/CABI (1996a) *Dendroctonus calligraphus*. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème . CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/CABI (1996b) *Dendroctonus ponderosae*. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Peterson, A. (1951) *Larvae of insects. An introduction to Nearctic species. Part II. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera*. Privately published, Columbus, Ohio, Etats-Unis.
- Thatcher, R.C.; Searcy, J.L.; Coster, J.E.; Hertel, G.D. (Editors) (1980) The southern pine beetle. *Technical Bulletin, Science and Education Administration, United States Department of Agriculture, Forest Service* No. 1631, pp. 1-267.
- Thomas, J.B. (1957) The use of larval anatomy in the study of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Canadian Entomologist, Supplement* **5**, 3-45.
- Thomas, J.B. (1965) The immature stages of Scolytidae: the genus *Dendroctonus*. *Canadian Entomologist* **97**, 374-400.
- Turchin, P.; Lorio, P.L.; Taylor, A.D.; Billings, R.F. (1991) Why do populations of Southern pine beetles (Coleoptera: Scolytidae) fluctuate? *Environmental Entomology* **20**, 401-409.
- Waters, W.E.; Stark, R.W.; Wood, D.L. (Editors) (1985) *Integrated pest management in pine-bark beetle ecosystems*. John Wiley & Sons, New York, Etats-Unis.
- Wood, S.L. (1982) The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs* **6**, 1-1359.