

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

### ***Arceuthobium* spp. (non européennes)**

#### **IDENTITE**

**Nom:** *Arceuthobium* spp. (non européennes).

**Classement taxonomique:** Angiospermes: Viscaceae

**Noms communs:** Zwergmisteln (allemand)  
dwarf mistletoes (anglais)  
guis nains (français)

**Liste A1 OEPP:** n° 24

**Désignation Annexe UE:** I/A1

Les espèces importantes sont:

- ***Arceuthobium abietinum***  
**Nom:** *Arceuthobium abietinum* Engelmann ex Munz  
**Noms communs:** Fir dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** AREAB
- ***Arceuthobium americanum***  
**Nom:** *Arceuthobium americanum* Nuttall ex Engelmann  
**Noms communs:** Lodgepole pine dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** AREAM
- ***Arceuthobium campylopodum***  
**Nom:** *Arceuthobium campylopodum* Engelmann  
**Noms communs:** Western dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** ARECA
- ***Arceuthobium douglasii***  
**Nom:** *Arceuthobium douglasii* Engelmann  
**Noms communs:** Douglas-fir dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** AREDO
- ***Arceuthobium laricis***  
**Nom:** *Arceuthobium laricis* (Piper) St. John  
**Noms communs:** Larch dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** ARELA
- ***Arceuthobium minutissimum***  
**Nom:** *Arceuthobium minutissimum* J.D. Hooker  
**Noms communs:** Himalayan dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** AREMI
- ***Arceuthobium occidentale***  
**Nom:** *Arceuthobium occidentale* Engelmann  
**Noms communs:** Digger pine dwarf mistletoe (anglais)  
**Code informatique Bayer:** AREOC
- ***Arceuthobium pusillum***  
**Nom:** *Arceuthobium pusillum* Peck

**Noms communs:** Eastern dwarf mistletoe (anglais)

**Code informatique Bayer:** AREPU

- **Arceuthobium tsugense**

**Nom:** *Arceuthobium tsugense*

**Noms communs:** Hemlock dwarf mistletoe (anglais)

**Code informatique Bayer:** ARETS

- **Arceuthobium vaginatum**

**Nom:** *Arceuthobium vaginatum* (Willdenow) St. John

**Noms communs:** Southwestern mistletoe (anglais)

**Code informatique Bayer:** AREVA

Il existe d'autres espèces moins importantes, que l'on trouve sur conifères qui sont sans importance pour la région OEPP, ou dans les zones plus tropicales de l'Amérique Centrale, ou simplement rares et peu connues.

## PLANTES-HOTES

Au Mexique et dans l'Ouest des Etats-Unis, les *Arceuthobium* spp. parasitent pratiquement toutes les espèces des genres *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* et *Tsuga* à un certain degré et 80% des *Pinus*. Les quelques espèces connues pour ne pas être parasitées sont autochtones locales. Ces plantes indemnes sont toutes des Pinaceae. Les Cupressaceae et les Taxodiaceae ne sont pas attaquées.

On trouve la majorité des guis nains sur une ou plusieurs espèces appartenant à un seul genre. Quelques uns sont spécifiques de leur hôte et ne se rencontrent jamais ou rarement sur d'autres espèces ou d'autres genres. D'autres ont une gamme de plantes-hôtes plus large, et attaquent plus ou moins fréquemment d'autres espèces ou genres présents à proximité des plantes-hôtes principales. Toutefois, les *Arceuthobium* spp. ne se rencontrent pas fréquemment sur des plantes-hôtes secondaires en l'absence de plantes-hôtes principales. Hawksworth & Wiens (1972) fournissent des tables détaillées des plantes-hôtes principales, secondaires, occasionnelles et rares.

Les *Arceuthobium* spp peuvent attaquer des plantes-hôtes "hors limites", c'est à dire des plantes-hôtes qui ne se rencontrent pas naturellement dans leur zone de répartition. Ces plantes peuvent souvent appartenir à des genres différents de ceux des plantes-hôtes principales; il n'est donc pas aisé de prédire quelles sont les espèces européennes de conifères qui seraient attaquées par les guis nains nord-américains. Graham & Leaphart (1961) ont remarqué en particulier que les *Pinus sylvestris* cultivés en plantations étaient tellement attaqués par *A. laricis* dans l'état de Washington, que l'on ne devrait planter cette espèce dans une zone où *A. laricis* est présent.

Pour les espèces d'*Arceuthobium* considérées on peut résumer les plantes-hôtes principales et secondaires comme suit:

- **Arceuthobium abietinum**

Principalement *Abies grandis* et *A. magnifica*, rarement d'autres genres.

- **Arceuthobium americanum**

Principalement *Pinus banksiana* et *P. contorta*, occasionnellement d'autres *Pinus* spp., rarement *Picea*.

- **Arceuthobium campylopodum**

Principalement *Pinus attenuata*, *P. jeffreyi* et *P. ponderosa*, occasionnellement d'autres *Pinus* spp.

- **Arceuthobium douglasii**

Principalement *Pseudotsuga menziesii*, occasionnellement *Abies*, plus rarement *Picea*.

- **Arceuthobium laricis**

Principalement *Larix occidentalis*, occasionnellement *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*.

- ***Arceuthobium minutissimum***  
Uniquement *Pinus wallichiana*.
- ***Arceuthobium occidentale***  
Uniquement des *Pinus* spp., parmi lesquelles seule *P. radiata* présente de l'importance en dehors de l'Amérique du Nord.
- ***Arceuthobium pusillum***  
Principalement *Picea mariana*, *P. glauca*, occasionnellement *Larix*, plus rarement *Pinus*.
- ***Arceuthobium tsugense***  
Principalement *Tsuga heterophylla* et *T. mertensiana*, occasionnellement *Abies*, *Pinus* et *Picea* spp.
- ***Arceuthobium vaginatum***  
Uniquement des *Pinus* spp., parmi lesquelles seule *P. ponderosa* présente de l'importance en dehors de l'Amérique du Nord.  
A chaque couple hôte/parasite correspond une zone d'altitude spécifique. Pour plus d'informations, voir Hawksworth & Wiens (1972, 1984), Kiu (1984), Nickrent (1986).

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

On suppose (Hawksworth, 1987) que le genre est apparu en Asie orientale à l'Eocène et migra vers le Nouveau Monde par le détroit de Bering durant l'Oligocène. Environ 80% des taxons connus se trouvent dans le Nouveau Monde (Hawksworth, 1987), où on les rencontre depuis les côtes de l'Alaska (Etats-Unis) et le nord de l'Alberta (Canada) à travers l'ouest de l'Amérique du Nord jusqu'au sud du Mexique et au Guatemala. Une seule espèce, *A. pusillum*, est présente dans l'est du Canada et au nord-est et centre-nord des Etats-Unis.

Il n'existe qu'une seule espèce européenne, *A. oxycedri*, que l'on rencontre en Europe Centrale et du Sud (et qui s'étend jusqu'au Kenya et à l'Himalaya) sur *Juniperus communis* et sur d'autres *Juniperus* comme sur *Chamaecyparis thyoides*. Elle n'a pas d'importance économique.

**OEPP:** absentes.

**UE:** absentes.

- ***Arceuthobium abietinum***  
**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Arizona, California, Nevada, Oregon, Utah, Washington).
- ***Arceuthobium americanum***  
**Amérique du Nord:** Canada (Alberta, British Columbia, Manitoba, Northwestern Territory, Ontario, Saskatchewan), Etats-Unis (Alaska, California, Colorado, Idaho, Montana, Oregon, Utah, Washington, Wyoming).
- ***Arceuthobium campylopodum***  
**Amérique du Nord:** Canada (British Columbia), Etats-Unis (Alaska, California, Idaho, Oregon, Washington), Mexique (Baja California uniquement).
- ***Arceuthobium douglasii***  
**Amérique du Nord:** Canada (British Columbia), Etats-Unis (Alaska, California, Colorado, Idaho, Montana, New Mexico, Nevada, Oregon, Utah, Washington, Wyoming), Mexique.
- ***Arceuthobium laricis***  
**Amérique du Nord:** Canada (British Columbia), Etats-Unis (Idaho, Montana, Oregon, Washington).
- ***Arceuthobium minutissimum***  
**Asie:** Inde (Jammu and Kashmir), Népal, Pakistan.
- ***Arceuthobium occidentale***  
**Amérique du Nord:** Etats-Unis (California).

- ***Arceuthobium pusillum***  
**Amérique du Nord:** Canada (Manitoba, New Brunswick, Newfoundland, Nova Scotia, Ontario, Québec, Saskatchewan), Etats-Unis (Connecticut, Maine, Massachusetts, Michigan, Minnesota, New Hampshire, New Jersey, New York, Pennsylvania, Rhode Island, Vermont Wisconsin).
- ***Arceuthobium tsugense***  
**Amérique du Nord:** Canada (British Columbia), Etats-Unis (Alaska, California, Oregon, Washington),
- ***Arceuthobium vaginatum***  
**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Arizona, Colorado, New Mexico, Texas, Utah), Mexique.

## BIOLOGIE

Du milieu de l'été jusqu'à la fin de l'automne, les semences sont expulsées des fruits mûrs jusqu'à une distance de 15 m. Les oiseaux participent à la dispersion sur de grandes distances. La dissémination locale est lente mais progressive, en moyenne 0,3 à 0,6 m par an. Après une pluie, les téguments deviennent gluants et adhèrent aisément aux feuilles et les semences sont portées à de nouvelles branches pendant la pluie. Les semences soit hivernent soit germent immédiatement, les branches de moins de 5 ans étant infectées en premier. Chez toutes les espèces sauf *A. americanum*, la radicule forme un crampon quand elle entre en contact avec une obstruction de la branche-hôte, comme par exemple la base d'une aiguille. Ce crampon développe un pivot tissulaire pénétrant dans les tissus de l'hôte et le processus infectieux commence ainsi. Après la pénétration, les restes de la semence tombent: ainsi, la plante passe par un stade complètement interne, qui peut durer plus d'un an. Une fois à l'intérieur, le gui développe des systèmes de suçoirs longitudinaux et radiaux, les premiers externes et parallèles au cambium de l'hôte, les deuxièmes orientés dans le xylème et le phloème. Chez les espèces formant des balais de sorcière, le gui apparaît 2 à 5 ans après l'infection et les fleurs 1 ou 2 ans après celui-ci.

Tous les guis nains sont dioïques, et le rapport plantes pistillées/staminées est en général 50/50. Les insectes jouent un rôle important dans la pollinisation, mais, sur de très courtes distances, le vent peut aussi y participer. Chez la plupart des espèces, le fruit ne mûrit pas avant 5 à 19 mois après la pollinisation. Le système racinaire endophyte du gui survit aussi longtemps que les tissus de l'hôte produisent de nouvelles pousses à moins qu'il ne soit ombragé. On a trouvé des infections de gui nain dans les racines, mais elles résultent probablement d'une dissémination végétative d'infections du tronc à proximité de la surface du sol, plutôt que d'infections racinaires *per se*. Pour plus d'informations, voir Kuijt (1955), Boyce (1961), Hawksworth & Wiens (1972).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Les symptômes varient parmi et entre les espèces d'arbres. Le premier symptôme externe est généralement un gonflement des tissus de l'hôte à l'endroit de l'infection, qui peut devenir fusiforme. En l'absence de pousses de gui, on peut voir à la loupe, sur l'écorce affectée ou sur une coupe de celle-ci, des "sondes" jaunâtres en forme de coin qui sont les petites cupules basales où étaient insérées les pousses de gui.

Typiquement, des masses de branches, profuses et denses, appelées des "balais de sorcière", se développent. Ils sont de deux types: a) systémiques - les pousses sont clairsemées le long de la branche-hôte, souvent concentrés au niveau des verticilles de branches; b) non systémiques: les pousses restent concentrées autour du lieu d'infection original. Ce type est beaucoup plus courant. Ces deux types de balais sont spécifiques à une

espèce donnée, et ont donc une valeur taxonomique. A l'intérieur d'un genre, ce n'est pas l'hôte mais le parasite qui détermine le type de balais formés.

Quand la moitié inférieure de la couronne est parasitée, le rythme de croissance diminue beaucoup. Le diamètre et la hauteur des arbres se réduisent, le feuillage jaunit et devient éparé, la cime dépérit et l'arbre peut même mourir.

Pour plus d'informations, voir Kuijt (1955), Boyce (1961), Hawksworth (1967), Hawksworth & Wiens (1972).

## Morphologie

### Pousses

Petites, glabres, couleur allant du jaune verdâtre à l'orange, rouge et noir; tiges sans cylindre vasculaire central; feuilles réduites à des écailles soudées à la base, minuscules et opposées.

### Fleurs

Sur les jeunes pousses, en général décussées, rarement verticillées, 2 à 4 mm de diamètre. Les fleurs staminées ont un nectaire central et 3 ou 4 pétales, chacun avec une anthère sessile, uniloculée et circulaire; le grain de pollen est sphérique, formé de 6 sections alternativement épineuses et lisses. Les fleurs pistillées sont épigynes, avec un stylet, un périanthe persistant et un ovaire uniloculaire.

### Fruit

Baie ovoïde, mucilagineuse, explosive, bicolore, à semence unique.

- ***Arceuthobium abietinum***  
Plantes généralement de plus de 8 cm et jaunâtres, peu ramifiées; boutons staminés de même couleur que les bractées sous-jacentes.
- ***Arceuthobium americanum***  
Branches généralement de plus de 6 cm, avec ramifications toujours verticillées, les fruits apparaissent aussi en verticilles, entre-noeuds 10 fois plus longs que larges; boutons staminés arrondis.
- ***Arceuthobium campylopodum***  
Plantes généralement de plus de 8 cm, à ramifications éparées. Epis staminés en été d'environ 5 mm de longueur, moins de 3 fois plus longs que larges. Chez *Pinus jeffreyi*, plantes jaunes et entre-noeuds de 2-4 mm de largeur.
- ***Arceuthobium douglasii***  
Plantes de taille supérieure à 2 cm en général, souvent avec ramifications secondaires.
- ***Arceuthobium laricis***  
Anthèse en août en général; plantes de 4 à 6 cm, ramifications flabelliformes, groupées au hasard; entre-noeuds terminaux des pousses staminées de longueur environ 2 mm.
- ***Arceuthobium minutissimum***  
La plus petite des plantes dicotylédones, tiges aériennes ne dépassant pas 5 mm en hauteur.
- ***Arceuthobium occidentale***  
Ressemble à *A. campylopodum*.
- ***Arceuthobium pusillum***  
Plantes très petites, de 1 à 3 cm en général, sans ramifications secondaires.
- ***Arceuthobium tsugense***  
Ressemble à *A. campylopodum*.
- ***Arceuthobium vaginatum***  
Plantes grandes, généralement de plus de 10 cm, clairsemées le long de la branche-hôte, ne formant pas de structures globuleuses et denses, tiges noirâtres ou orange; pédicelles d'environ 3 mm; "balais de sorcière" peu apparents sur l'hôte.

### Méthodes de détection et d'inspection

Certains guis nains sont de relativement grands parasites, nettement visibles. D'autres ne dépassent jamais quelques centimètres. Dans tous les cas, les espèces poussent initialement à l'intérieur des tissus de la plante-hôte et ne peuvent donc, à ce stade, être détectés avec certitude par une inspection visuelle.

### MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Les semences ont une vie courte et n'ont qu'un faible rôle dans la dissémination du parasite sur de grandes distances. Le seul moyen de dissémination international est par les plantes-hôtes infectées.

### NUISIBILITE

#### Impact économique

Les guis nains provoquent de très graves dégâts dans les forêts d'Amérique du Nord, en réduisant les taux de croissance, en diminuant la production de semences et la qualité du bois et en menant même à la mort. Dans une grande partie des Etats-Unis occidentaux, ils sont considérés les ravageurs les plus redoutables des conifères. On a mis en évidence une réduction de la taille et du diamètre chez *P. contorta* de 0,7% par an et une diminution du volume de bois commercialisable par lot de 1,9% par an (Hawksworth & Hinds, 1964). En 1969, on a estimé que ces parasites provoquaient une perte totale de 2400 m<sup>3</sup> de bois dans l'ouest de Etats-Unis, ce qui représentait 75 millions d'USD en 1975. Pour plus d'information, voir Greenham & Hawksworth (1964).

#### Lutte

La dissémination (par les semences) étant lente, les méthodes de lutte sont des mesures d'hygiène et la modification des pratiques sylvicoles. Chez *P. contorta*, on a éliminé toutes les infections susceptibles de se disséminer par destruction de tous les arbres infectés ayant un diamètre de tronc au niveau du centre de l'infection inférieur à 12,5 cm (Walters, 1974). Dans les régions de forte valeur, on peut mener une lutte chimique, mais ceci n'a jamais été efficace pour la plupart des espèces.

La résistance des arbres-hôtes aux *Arceuthobium* spp. a longtemps été le point de mire pour la lutte contre le parasite. Cependant, les résultats de plus de 50 années de recherche montrent qu'il n'y a pas d'espèces réellement résistantes (Scharpf, 1984, 1987).

Plus récemment, une lutte biologique par l'intermédiaire d'antagonistes a été étudiée par plusieurs auteurs, mais il n'y a pas encore de résultats définitifs (Scharpf & Koerber, 1984; Scharpf, 1986; Arif & Muhammad, 1986).

#### Risque phytosanitaire

Les espèces non européennes d'*Arceuthobium* sont des organismes de quarantaine A1 pour l'OEPP (OEPP/EPP, 1980), mais aucune autre ORPV ne les considère comme tels. Même si les principales plantes-hôtes citées dans cette fiche informative sont originaires d'Amérique du Nord, plusieurs sont intensément cultivées dans la région OEPP (*Pinus contorta*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *Pseudotsuga menziesii*) et de nombreuses autres le sont à un moindre degré (il est à noter, cependant, que l'une des espèces les plus largement cultivées en Europe - *Picea sitchensis* - n'est que très rarement parasitée par *Arceuthobium*). Les *Arceuthobium* spp. attaquent souvent de nombreuses espèces au sein d'un genre, et les genres concernés comprennent les principales essences forestières de la région OEPP (*Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*). De plus, on trouve occasionnellement de nombreuses espèces sur des conifères appartenant à d'autres genres. Il est difficile de prédire quelles espèces américaines d'*Arceuthobium*, qui sont très dommageables dans leur

environnement naturel propre, pourrait attaquer et détruire quelles espèces de la région OEPP. Néanmoins il y a un fort risque qu'une espèce importée puissent trouver des plantes-hôtes pour se multiplier, et provoquer des dégâts dans les forêts de conifères du centre, de l'est, et du nord de l'Europe.

Parmi les espèces considérées, *A. americanum*, *A. campylopodum*, *A. douglasii* et *A. vaginatum* semblent présenter les risques les plus élevés, en raison des dégâts qu'elles provoquent en Amérique du Nord et car leurs principales plantes-hôtes sont cultivées dans la région OEPP. L'espèce asiatique *A. minutissimum* présente un risque spécial en raison de son origine différente, mais elle est cependant spécifique de l'espèce à 5 aiguilles *P. wallichiana*; elle ne semble donc pas présenter un risque réel pour la région OEPP. Les autres *Arceuthobium* spp. citées présentent probablement un risque moindre, et les autres espèces de ce genre un risque très mineur (pour les raisons citées dans le paragraphe 'Identité'. Il serait de toute façon très difficile de différencier les *Arceuthobium* spp de manière pratique sur des plantes importées, car elles seraient probablement non mûres et petites.

## MESURES PHYTOSANITAIRES

D'après les exigences spécifiques de quarantaine de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1990), tout les pays doivent interdire l'importation de végétaux destinés à la plantation (exceptées les semences et les cultures de tissus) et les branches coupées d'*Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* et *Tsuga* venant du Canada et des Etats-Unis et éventuellement des autres pays où l'on trouve des espèces d'*Arceuthobium* non européennes.

## BIBLIOGRAPHIE

- Arif, M.I.; Muhammad, I. (1986) Dwarf mistletoe and its natural enemies in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research* **7**, 333-336.
- Boyce, J.C. (1961) *Forest pathology* (3rd edition), pp. 326-338. McGraw Hill, New York, Etats-Unis.
- Graham, D.P.; Leaphart, C.D. (1961) Larch and lodgepole pine dwarf mistletoes attack Scotch pine. *Journal of Forestry* **59**, 375-376.
- Greenham, C.G.; Hawksworth, F.G. (1964) Known and potential hazard to forest production by the mistletoes and dwarf mistletoes. *FAO/IUFRO Symposium on International Dangerous Forest Diseases and Insects, Oxford, 20-29 July, 1964* Vol. I.
- Hawksworth, F.G. (1967) Dwarf mistletoes. In: *Important forest insects and diseases of mutual concern to Canada, the United States and Mexico* (Ed. by Davidson, A.G.; Prentice, R.M.), pp. 31-35. *Department of Forestry and Rural Development, Canada, Publications* No. 1180.
- Hawksworth, F.G. (1987) Paleobotany and evolution of the dwarf mistletoes (*Arceuthobium*). *Proceedings of the 4th International Symposium on Parasitic Flowering Plants*, pp. 309-316.
- Hawksworth, F.G.; Hinds, T.E. (1964) Effects of dwarf mistletoe on immature lodgepole pine stands in Colorado. *Journal of Forestry* **62**, 27-32.
- Hawksworth, F.G.; Wiens, D. (1972) *Biology and classification of dwarf mistletoes* (*Arceuthobium*). *Agriculture Handbook, Forest Service, US Department of Agriculture* No. 401.
- Hawksworth, F.G.; Wiens, D. (1984) Biology and classification of *Arceuthobium*: an update. *American Journal of Botany* **71**, 57.
- Kiu, H.S. (1984) *Arceuthobium* and its hosts in south-western China. *American Journal of Botany* **71**, 57-58.
- Kuijt, J. (1955) Dwarf mistletoes. *Botanical Review* **21**, 569-627.
- Nickrent, D.L. (1986) Allozymic relationships among Mexican taxa of *Arceuthobium* (dwarf mistletoes, Viscaceae). *American Journal of Botany* **73**, 778.
- OEPP/EPPO (1980) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 40, *Arceuthobium* spp. (non européennes). *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **10** (1).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Scharpf, R.F. (1984) Host resistance to dwarf mistletoe. *American Journal of Botany* **71**, 60.

- Scharpf, R.F. (1987) Resistance of Jeffrey pine to dwarf mistletoe. *Proceedings of the 4th International Symposium on Parasitic Flowering Plants*, pp. 745-753.
- Scharpf, R.F.; Koerber, T.W. (1984) Destruction of shoots, flowers and fruit of dwarf mistletoes by grasshoppers in California. *Canadian Journal of Forest Research* **16**, 166-168.
- Walters, J.W. (1974) Importance of bole infections in spread of lodgepole pine dwarf mistletoe. *Plant Disease Reporter* **58**, 1066-1069.