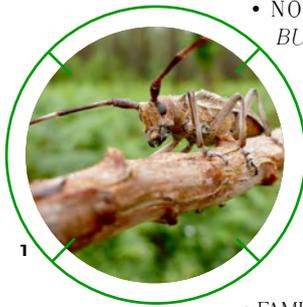


# FICHE DE RECONNAISSANCE SORE\*

\*SURVEILLANCE OFFICIELLE DES ORGANISMES NUISIBLES RÉGLEMENTÉS OU ÉMERGENTS



- NOM SCIENTIFIQUE  
*BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*
- NOMS VERNACULAIRES  
NÉMATODE DU PIN  
PINWOOD NEMATODE  
PINE WILT NEMATODE
- CATÉGORIE TAXONOMIQUE  
NEMATODE
- ORDRE  
RHABDITIDA
- FAMILLE  
APHELENCHOIDIDAE
- CODE OEPP  
BURSXY

## ① FILIÈRES ET PLANTES HÔTES

FILIÈRES ET SOUS-FILIÈRES CONCERNÉES	PLANTES HÔTES
FORÊT ET BOIS - Bois - Forêt  JEVI - JEVI des villes de +10000 habitants - Jardins amateurs - Sites aquatiques et humides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilité/expressivité des symptômes</li> <li>• Symptômes spécifiques</li> </ul> <p><i>Pinus nigra</i> (Pin laricio et pin noir), <i>Pinus pinaster</i> (Pin maritime), <i>Pinus radiata</i> (Pin de Monterey), <i>Pinus sylvestris</i> (Pin sylvestre)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte</li> <li>• Non</li> </ul> <p><i>Pinus halepensis</i> (Pin d'Alep) <i>Pinus taeda</i> (Pin taeda)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyenne</li> <li>• Non</li> </ul> <p><i>Abies</i> (Sapin), <i>Cedrus</i> (Cèdre), <i>Larix</i> (Melèze), <i>Picea abies</i> (Épicéa), <i>Pinus</i> spp. (autres espèces de Pins), <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Douglas), <i>Chamaecyparis</i>, <i>Thuja</i> (Thuyas), <i>Tsuga</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible</li> <li>• Non</li> </ul>
VOIES D'ENTRÉES	MALADIE PROVOQUÉE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emballages en bois (risque sur caisses plus élevé que sur palettes; provenance de pays infestés)</li> <li>- Grumes (risque sur grumes non écorcées plus fort; provenance de pays infestés)</li> <li>- Propagation naturelle (en cas de proximité de foyer (peuplements ou sites infestés))</li> <li>- Végétaux destinés à la plantation autres que semences</li> <li>- Autres produits bois (sciages non traités, avec un risque d'autant plus fort sur sciages de fortes sections, provenances à risques)</li> </ul>	- Dépérissement des pins

## ② MODE DE TRANSMISSION / DISSÉMINATION

Les nématodes se déplacent grâce à un vecteur: un coléoptère longicorne du genre *Monochamus* qui permet la transmission des nématodes d'un arbre contaminé à un arbre sain.

Le vol de l'insecte vecteur correspond à la phase de dispersion et d'inoculation du nématode.

Les œufs de *Monochamus*, pondus dans les encoches réalisées par la femelle dans l'écorce des branches d'arbres affaiblis, éclosent en 4 à 12 jours.

## RÉGLEMENTATION ET DISTRIBUTION

### STATUT RÉGLEMENTAIRE

ORGANISME DE QUARANTAINE PRIORITAIRE (OQP)

ORGANISME NUISIBLE FAISANT L'OBJET DE MESURES D'URGENCE DE L'UNION (ONMU)

DISTRIBUTION DE L'ORGANISME NUISIBLE ■ Présent ■ Transitoire



Les larves s'alimentent en été du phloème et du cambium, puis entrent en nymphose dans le bois. C'est au cours de cette nymphose que les nématodes, s'ils sont présents dans le bois, se fixent dans les trachées des insectes. Les adultes émergent du bois l'année suivante et se dispersent dans les peuplements tout en consommant l'écorce de jeunes rameaux d'arbres sains. C'est pendant cette phase, dite de maturation sexuelle, qu'ils inoculent les nématodes dans les arbres sains. Après l'accouplement, les femelles sont attirées par les arbres affaiblis, notamment ceux atteints par les nématodes, mais aussi les troncs récemment abattus sur lesquels elles pondent. Une génération par an est habituelle mais le développement peut prendre deux ans lorsque le climat n'est pas favorable.

Le vol de l'insecte correspond donc à la phase de dispersion et d'inoculation du nématode. Comme les adultes de *Monochamus* vivent plusieurs semaines, ils sont capables d'effectuer des vols de plusieurs centaines de mètres voire plusieurs kilomètres, en réalisant probablement des repas fréquents sur plusieurs arbres. Les blessures correspondantes sont autant de portes d'entrée pour le nématode qui quitte les trachées pour pénétrer dans l'aubier. Comme l'insecte se nourrit de l'écorce des pousses de 1 à 3 ans, les nématodes se développent principalement au niveau des houppiers.

## ③ BIOLOGIE

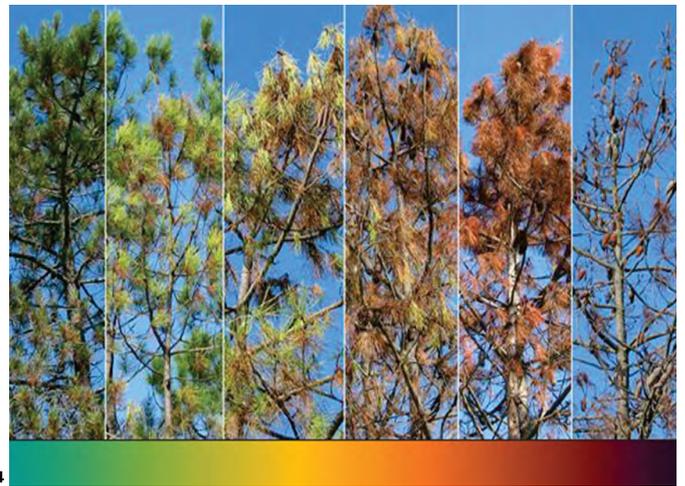
La charge des *Monochamus* en nématodes est très variable mais beaucoup en portent plusieurs milliers. Dans les branches d'un pin sensible, les nématodes peuvent se reproduire extrêmement rapidement. Chaque femelle peut pondre une cinquantaine d'œufs et le cycle peut ne durer que de 4 à 10 jours lorsque les conditions sont favorables. Une multiplication rapide n'est cependant possible que si l'arbre demeure élevée. Dans ce cas, les nématodes peuvent coloniser en quelques semaines les vaisseaux d'une grande partie du houppier, qui peut au final contenir plusieurs millions d'individus. Cette colonisation entraîne des cavitations multiples puis la mort de l'arbre, 30 à 50 jours après l'inoculation. Ce dernier est dès lors susceptible d'être attaqué par des insectes sous corticaux (scolytes, *Monochamus*, etc...).

Ce nématode peut conduire à l'apparition de symptôme plus ou moins sévères, allant jusqu'au dépérissement des arbres. De ce fait, l'introduction de ce ravageur pourrait avoir des conséquences économiques et environnementales importantes.

Le nématode se développe principalement dans le bois des branches de divers pins mais d'autres conifères ont été reconnus comme hôtes : *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga*. Introduit accidentellement au Japon (début du XXème siècle) puis en Chine, Corée et Taiwan dans les années 1980, il a provoqué des mortalités très importantes chez la plupart des espèces autochtones de pins. Découvert au Portugal en 1999, il a causé et cause encore la mortalité de nombreux pins maritimes. Son extension en Europe pourrait être à l'origine de dégâts extrêmement importants notamment sur pin maritime, sylvestre et noirs qui sont sensibles à ce ravageur et couvrent de vastes surfaces (en France, près de 2,5 Mha au total).

#### 4 EXAMEN VISUEL

LIEUX À VISITER	OBJETS À INSPECTER	VECTEURS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En peuplements sensibles : dépérissants, chablis de l'hiver précédent, parcelles incendiées...</li> <li>- En JEVI : zones d'activités industrielles, d'entrepôts, aires d'autoroute, environnement des ports et aéroports.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuillage de l'arbre</li> <li>- Tronc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Monochamus mutator</i></li> <li>- <i>Monochamus sartor</i></li> <li>- <i>Monochamus titillator</i></li> <li>- <i>Monochamus galloprovincialis</i></li> <li>- <i>Monochamus nitens</i></li> <li>- <i>Monochamus carolinensis</i></li> <li>- <i>Monochamus rubiginosus</i></li> <li>- <i>Monochamus sutor</i></li> <li>- <i>Monochamus clamator</i></li> <li>- <i>Monochamus scutellatus</i></li> <li>- <i>Monochamus marmorator</i></li> <li>- <i>Monochamus obtusus</i></li> <li>- <i>Monochamus alternatus</i></li> <li>- <i>Monochamus saltuarius</i></li> </ul>

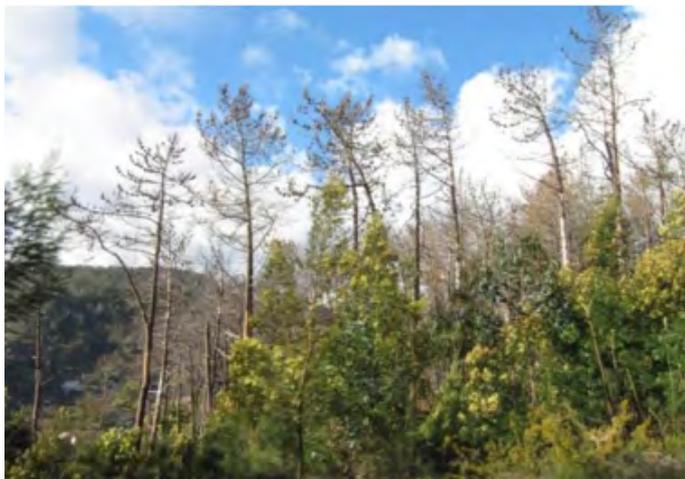


4



5

La multiplication des nématodes, dans l'arbre, provoque progressivement la rupture du transport de l'eau dans le xylème ce qui se traduit par un jaunissement puis un flétrissement généralisé des aiguilles. L'arbre meurt rapidement tout en étant attaqué par les insectes sous corticaux (photos 2 et 4). Lors de la ponte, les *Monochamus* creusent des encoches transversales dans l'écorce. En retirant l'écorce, on peut observer les larves qui creusent leurs galeries de nutrition dans l'aubier (photos 5 et 6). Des orifices arrondis d'un diamètre de 4 à 10 mm avec ou sans écorce marquent la sortie des insectes (photo 3). L'apparition des symptômes dépend de divers facteurs environnementaux comme la température, la capacité en eau du sol, la sécheresse. Il a été démontré par exemple que les symptômes de dépérissement n'ont lieu que lorsque la température moyenne estivale dépasse les 20°C. On considère que les arbres ne présenteraient pas de symptôme en dessous de l'isotherme 20°C en été.



2



3



6



• COMMENTAIRE / PÉRIODE D'OBSERVATION DU VECTEUR

Période de vol de l'insecte vecteur de mai à fin novembre. En dehors de la période de vol l'insecte peut être observé sous forme de larves dans le bois.



7



8



• COMMENTAIRE / PÉRIODE DE SYMPTOMATOLOGIE

Détection visuelle très difficile. Les symptômes de dépérissement ne sont pas typiques du nématode du pin. Un prélèvement est nécessaire pour confirmer la présence.

• COMMENTAIRE / PÉRIODE DE SYMPTOMATOLOGIE OPTIMALE

Les arbres atteints par le nématode sont observables à la sortie de l'hiver au début du débourrement des pins, au cours de l'été et au début de l'automne.

•• CONFUSION POSSIBLE

Les symptômes de décoloration des aiguilles suivie d'un flétrissement généralisé ne sont pas spécifiques, ils peuvent être confondus avec une attaque de scolytes, de pourridiés ou de dégâts dus à la sécheresse.

•• AUTRE ORGANISME OBSERVABLE

La surveillance de *Bursaphelenchus xylophilus* peut être combinée avec celle de *Dendrolimus sibiricus*.

5 PRÉLÈVEMENTS ET PIÉGEAGE

PRÉLÈVEMENT À RÉALISER

Les prélèvements d'échantillons de bois destinés à l'analyse sont effectués dans toutes les régions françaises par les services officiels de l'État ou leurs délégataires. Ils concernent aussi bien les arbres sur pied que les bois d'œuvre et d'emballage.

Sites de prélèvement : Deux types de sites sont ciblés dans le cadre du plan de surveillance du territoire, afin de favoriser la détection précoce du nématode :

1. Les zones où se situent des peuplements d'espèces hôtes (le genre *Pinus* et en priorité les espèces *P. pinaster*, *P. sylvestris*, *P. nigra*, *P. radiata*) où le nématode est susceptible de s'établir et de proliférer. Il s'agit aussi bien de forêts, bosquets, arbres en alignements le long de voies de communication et pins plantés dans des espaces verts.

L'inspection porte en priorité sur les peuplements ou arbres présentant des signes de dépérissement, morts ou présentant des symptômes d'attaque de *Monochamus* (trous d'émergence de l'insecte par exemple), et en second lieu sur les arbres ayant subi des incendies, dégâts de neige, vent etc.

2. Les sites sensibles définis comme des lieux ponctuels recevant et stockant du bois, de l'écorce ou des végétaux de conifères, tels que les pépinières et jardinerie, les scieries, les usines de pâtes à papier, les aires de stockage de bois ou palettes, les fabricants et négociants de palettes, les ports recevant du bois, les gares ferroviaires, les voies de communications. Les matériels à échantillonner en priorité sont ceux de pays reconnus contaminés dont le Portugal, l'Espagne et les pays d'Amérique du Nord et d'Asie de l'Est.

Modalités de prélèvement :

En peuplements forestiers, les prélèvements sont effectués à la scie pour prélever des portions de disques sur rondins, grumes, arbres abattus ou à la perceuse pour obtenir des copeaux en particulier pour les arbres sur pieds (photo 10). Les recommandations suivantes sont à appliquer pour les prélèvements :

-les morceaux de bois ne doivent pas dépasser 3cm x 3cm x 5cm afin de garantir l'absence du vecteur vivant lors de l'envoi de l'échantillon au laboratoire d'analyse. Il convient pour cela de découper les disques en petits morceaux.

-les prélèvements effectués à la perceuse sont réalisés avec une mèche d'un diamètre minimal de 20 mm.

-une prise élémentaire est constituée de 1 prise de bois pour les disques ou 3 à 5 prises par arbres pour les copeaux.

-chaque échantillon est composé de 1 à 5 prises élémentaires pour un poids final de 200 à 300 g.

-les arbres sur pied doivent être marqués à la peinture (photo 14)

En sites sensibles, les prélèvements sont effectués selon le site sur les bois d'emballage, les déchets de scierie ou les écorces isolées.

Les échantillons d'écorces sont prélevés dans les sacs de conditionnement et les déchets de scierie à la scie sur dosses et délignures de manière à obtenir un poids total de 200 à 300 grammes. Pour les échantillons d'écorces, du bois doit être adhérent à l'écorce. Dans le cas particulier des palettes ou bois d'arrimage, les prélèvements sont effectués sur plusieurs planches de chaque palette, à la perceuse avec mèche à bois pour obtenir des copeaux ou à la perceuse équipée d'une scie cloche, pour obtenir des disques d'environ 7 cm de diamètre.

Une prise élémentaire correspond à une planche. Le nombre de prises élémentaires doit permettre d'obtenir un volume d'échantillon entre 700 et 800 mL (150 à 250 g de copeaux ou 6 rondelles de bois minimum).

Dans tous les cas, à l'exception des prélèvements à l'importation, le prélèvement doit être homogénéisé et séparé en 2 sous-échantillons identiques avec la même référence, regroupés dans un unique sac pour l'envoi au laboratoire.

Dans le cas des prélèvements réalisés à la scie cloche, l'homogénéité des doublons est garantie en coupant les disques par 2 et en plaçant ensuite les 2 demi-rondelles dans 2 sacs différents.

Périodes de prélèvement : Les inspections sont réalisées tout au long de l'année pour les matériaux en bois et pour l'importation.

En peuplements de résineux, les prélèvements sur arbres abattus sont réalisés en hiver, après la période d'abattage, privilégier les branches ou la partie supérieure de l'arbre comme zone de prélèvement. Les prélèvements sur arbres symptomatiques ou morts ont lieu suite aux signalements des correspondants observateurs du DSF.

<b>MATRICE DE PRÉLÈVEMENT</b>
- Tige, branche, tronc
<b>PROCÉDURE D'ENVOI DU PRÉLÈVEMENT</b>
Les prélèvements effectués sur bois répartis en 2 sacs, sont expédiés dans un des laboratoires agréés par le Ministère en charge de l'agriculture pour réaliser les analyses officielles. L'analyse y sera effectuée sur un des sacs et le doublon sera expédié pour confirmation au LSV, Unité de nématologie en cas de résultat de test positif. En cas de prélèvements sur bois à l'importation, les échantillons sont directement envoyés au LSV. La conservation des prélèvements au froid avant envoi est à proscrire.
<b>ADRESSE DU LABORATOIRE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX POUR LES PRÉLÈVEMENTS</b>
Unité de Nématologie Site de Rennes Domaine de la Motte au Vicomte BP 35327 35653 LE RHEU CEDEX
<u>Attention : Les échantillons doivent être envoyés en première intention aux laboratoires agréés, conformément aux instructions-filières, sauf à l'import, conformément à l'instruction relative au plan de surveillance et de contrôle des végétaux et produits végétaux à l'import.</u>



11



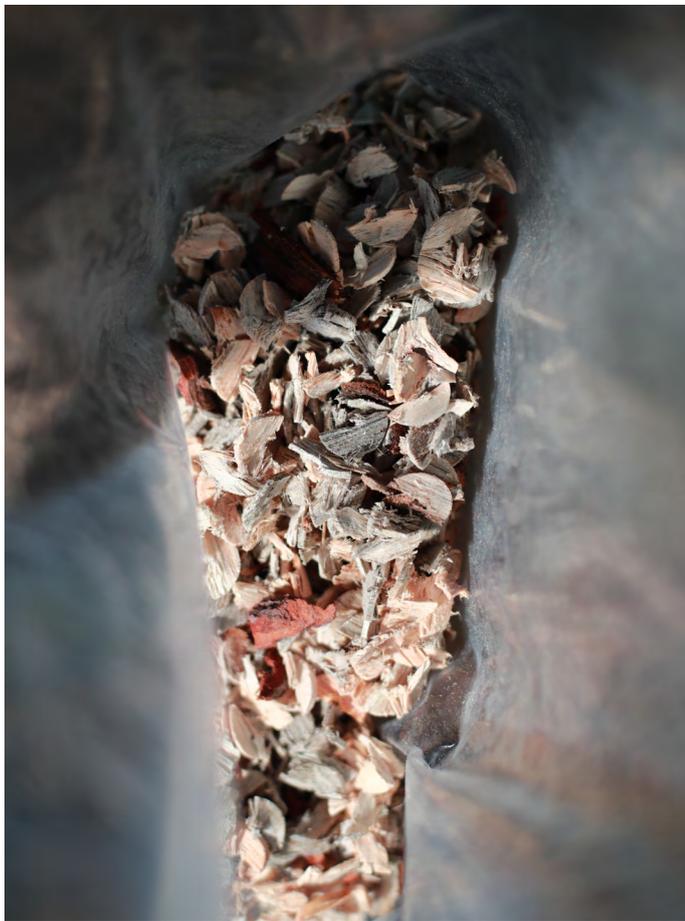
9



12



10



13



14

RÉALISATION DE PIÉGEAGE
Oui
TYPE DE PIÈGE
- Pheromone
ADRESSE DU LABORATOIRE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX POUR LE PIÉGEAGE
Analyse des lots de <i>Monochamus</i> piégés pour la recherche de nématode du pin : Unité de Nématologie Site de Rennes Domaine de la Motte au Vicomte BP 35327 35653 LE RHEU CEDEX
Analyse pour la recherche de l'espèce d'un (nouveau) vecteur : Anses - LSV - Unité d'Entomologie et Plantes invasives CBGP - 755 avenue du Campus Agropolis - CS 30016 34988 MONTFERRIER SUR LEZ CEDEX

#### PÉRIODE DE PIÉGEAGE

JAN FEV MAR AVR MAI JUN JUL AOÛ SEPT OCT NOV DEC  
JUN JUL AOÛ Période de piégeage

#### • COMMENTAIRE / PÉRIODE DE PIÉGEAGE

Les vols ont lieu de fin avril à fin octobre. Le pic de vol ayant lieu généralement entre juin et août, il est conseillé de placer les pièges durant cette période, la durée de piégeage est fixée à 40 jours durant lesquels les relevés de piégeages sont réalisés au minimum tous les 10 jours.

#### • DESCRIPTION DU PIÉGEAGE

Les insectes vecteurs du genre *Monochamus* piégés dans toutes les régions de France sont destinés à être analysés pour déterminer s'ils sont porteurs du nématode du pin.

Sites : En forêt, les pièges sont placés en zone ouverte à l'intérieur de peuplements de pins et autres conifères. Les parcelles à privilégier sont celles âgées de 20-40 ans comportant si possible du bois mort au sol, ayant subi des incendies ou proches de sites sensibles (scieries, ports, zones de stockage par exemple).

A la date de rédaction de ces éléments, le piège d'interception choisi est de type Crosstrap®. Les attractifs utilisés sont de la marque Galloprotect®, ils contiennent une phéromone d'agrégation (hormone produite par l'un ou l'autre sexe, elles attirent les insectes adultes des deux sexes), des substances kairomonales (molécules odorantes qui permettent à un insecte de repérer les plantes dont il se nourrit, des sites de pontes ou des proies) et des terpènes (classe d'hydrocarbures, produits par les conifères, composants majeurs de la résine). Les pièges sont équipés dans leur partie inférieure d'un bol de récolte à fond grillagé, au fond duquel est placé un filet traité avec un insecticide autorisé pour cet usage (cyperméthrine).

Un opérateur trie parmi les insectes éventuellement présents les *Monochamus* qui sont envoyés au LSV, Unité de nématologie.



15



17

## 6 BIBLIOGRAPHIE ET CONTRIBUTEURS PHOTOGRAPHIE

1. *Monochamus galloprovincialis*, vecteur du nématode du pin en Europe © INRAE Bordeaux 2. Mortalités de pins à Madère © Morgane Goudet, DGAL-DSF 3. Trous d'émergence des adultes de *Monochamus* (diamètre 4 à 10 mm) © DGAL-DSF 4. Évolution de la coloration des aiguilles de pins infectés par le nématode © T. Schroder, JKI 5. Pénétration de larve de *Monochamus* dans le bois et trace de consommation du bois autour de la larve © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 6. Consommation de larve de *Monochamus* avec excrétion typique de copeaux © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 7. *Monochamus galloprovincialis* insectes adultes sur une grume de pin maritime © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 8. *Monochamus galloprovincialis*, vecteur du nématode du pin en Europe © INRAE Bordeaux 9. Rondelles de bois avec trace d'insecte © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 10. Prélèvement de copeaux à la perceuse sur grumes © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 11. Prélèvement à la perceuse sur palette © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 12. Prélèvement à la perceuse sur arbres sur pied © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 13. Copeaux prélevés à la perceuse sur un arbre, il faut éviter de mettre trop d'écorce © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 14. Le marquage des arbres prélevés permet de l'identifier rapidement © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 15. Piège type Crosstrap en peuplement forestier © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 16. Kit de piégeage piège Crosstrap, phéromone Galloprotect pack, insecticide (forester) à pulvériser sur écorce, potence de soutien du piège, fiche identification du piège © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF 17. Pose du filet insecticide (storanet) à l'intérieur du bol de collecte © Emmanuel Kersaudy, DGAL-DSF

### CONTRIBUTEURS

Géraldine Anthoine (Anses-LSV), Odile Colnard (DGAL-BSV), Emmanuel Kersaudy (DGAL-DSF), Corinne Sarniguet (Anses-LSV)

CETTE FICHE A ÉTÉ VALIDÉE PAR  
Claude Husson (DGAL-DSF) -10/09/2020

PRODUCTION  
Plateforme ESV  
Version du 30 Mai 2022



[https://fichesdiag.plateforme-esv.fr/fiches/Fiche\\_Diagnostique\\_BURSYX\\_Bursaphelenchus\\_xylophilus.pdf](https://fichesdiag.plateforme-esv.fr/fiches/Fiche_Diagnostique_BURSYX_Bursaphelenchus_xylophilus.pdf)

