



*Maladies et insectes
importants dans les
pépinières forestières,
au Québec*

*Maladies et insectes
importants dans les
pépinières forestières,
au Québec*

DIRECTION DE LA CONSERVATION DES FORÊTS
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES
Janvier 1997

RÉDACTION

Gilles Bonneau
Louise Innes
Chantal Lachance
Lucie Marchand
Diane Paré

COLLABORATION SPÉCIALE

Jean Arseneault

PHOTOGRAPHIES

Lina Breton

RÉVISION LINGUISTIQUE

Réjeanne Bissonnette

SECRÉTARIAT

Nicole Fontaine

TABLEAUX SYNOPTIQUES

Diane Côté

AVANT-PROPOS

v

MALADIES

A) MALADIES ET ACCIDENTS CLIMATIQUES QUI AFFECTENT LES RACINES ET LE COLLET

1- Le gel racinaire	1
2- La brûlure du collet	2
3- L'étouffement	2
4- La fonte des semis	3
5- La pourriture racinaire	3

B) MALADIES ET BLESSURES DE LA TIGE PRINCIPALE ET DES POUSSÉS LATÉRALES

1- La rouille-tumeur autonome	6
2- La rouille-tumeur	6
3- La rouille vésiculeuse du pin blanc	7
4- Le chancre fusarien	9
5- Le chancre de la tige	10
6- Le chancre scléroderrien	11
7- La brûlure des rameaux	12
8- La brûlure des pousses	13
9- Le chancre du noyer cendré	14
10- Les rongeurs	15

C) MALADIES ET ACCIDENTS CLIMATIQUES QUI AFFECTENT LE FEUILLAGE

1- La dessiccation hivernale	17
2- Les gelures	17
3- La moisissure grise	19
4- La moisissure nivale	20
5- La moisissure d'entreposage	21
6- La brûlure printanière	22
7- La rouille des aiguilles	23
8- Le rouge des aiguilles	24
9- L'antracnose	25
10- La rouille des feuilles du frêne	26

CALENDRIER DES PRINCIPALES MALADIES DANS LES CULTURES DE RÉSINEUX

28-29

INSECTES

A) INSECTES QUI AFFECTENT LES RACINES

1- Le charançon de la racine du fraisier et le charançon noir de la vigne	32
2- Le hanneton commun	35

B) INSECTES QUI AFFECTENT LE COLLET

1- Les vers-gris	37
2- La pyrale du céleri	39
3- Les tipules	40

C) INSECTE QUI AFFECTE LA POUSSE TERMINALE

1- La punaise terne	42
---------------------	----

D) INSECTES ET ACARIENS, PIQUEURS ET SUCEURS, QUI AFFECTENT LES RACINES, LA TIGE ET LE FEUILLAGE

1- Les pucerons	44
2- Les tétranyques	46

E) INSECTES GALLICOLES

1- Le puceron à galle conique de l'épinette	47
2- Le nodulier du pin gris	48

F) INSECTE QUI AFFECTE LE FEUILLAGE

1- La chenille à houppes rousses	49
----------------------------------	----

G) AUTRES INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

1- Les criquets	50
2- Les charançons	51
3- Les cercopes	53
4- Les cochenilles	54
5- Les chrysomèles	55
6- Les moucheron sciariques et les cécidomyies	56
7- La pyrale des cônes du sapin	58
8- Le perce-pousse européen du pin	59

CALENDRIER DES PRINCIPAUX INSECTES ET ACARIENS DANS LES CULTURES DE RÉSINEUX 62-63

Pesticides (insecticides et acaricides) homologués comme moyens de lutte dans les pépinières forestières du Québec	64
---	----

Pesticides (fongicides) homologués comme moyens de lutte dans les pépinières forestières du Québec	65
---	----

Bibliographie	66
---------------	----

Index des maladies	68
--------------------	----

Index des insectes	70
--------------------	----



La gestion des ravageurs est l'un des aspects essentiels de la production de plants dans les pépinières forestières. Pour être efficace, elle doit reposer à la fois sur la prévention des pertes attribuables aux insectes et aux maladies et sur une approche de lutte intégrée qui tienne compte des méthodes culturales ainsi que des méthodes de répression biologique, mécanique et chimique. Pour protéger les cultures, on doit avoir des connaissances élémentaires sur la biologie et le comportement des ravageurs ainsi que sur les symptômes et les dommages qu'ils peuvent provoquer. Jusqu'à maintenant, les informations facilement accessibles aux pépiniéristes ne concernaient que quelques-uns des problèmes d'ordre entomologique et pathologique auxquels on doit faire face dans les pépinières forestières du Québec.

Le document que j'ai le plaisir de vous présenter, *Maladies et insectes importants dans les pépinières forestières, au Québec*, est un ouvrage de référence simple, qui permettra aux pépiniéristes forestiers d'obtenir facilement les informations requises pour protéger leurs productions. Sa publication s'inscrit dans le cadre du programme de transfert technologique que la *Direction de la conservation des forêts* a instauré au profit des pépiniéristes, afin d'accroître leur autonomie en matière de gestion des ravageurs. Cet ouvrage renferme tous les renseignements voulus pour détecter rapidement les ravageurs, poser un diagnostic précis et appliquer les mesures préventives ou curatives adéquates. Il s'avérera également fort utile à des fins pédagogiques.

Les informations sont présentées de manière à permettre d'identifier les agents déprédateurs aussi rapidement que facilement. Ainsi, les maladies, les accidents climatiques et les insectes ont été regroupés selon les parties du plant qu'ils affectent. De plus, des photos illustrent les cycles vitaux des ravageurs ainsi que les symptômes et les dommages qu'ils causent. Enfin, on a enrichi le texte de calendriers qui indiquent les périodes pendant lesquelles les ravageurs se manifestent, afin d'en faciliter la détection et le diagnostic.

Une liste des pesticides homologués pour lutter contre certains organismes qui affectent les pépinières forestières est également incluse dans le document. Elle n'est toutefois présentée qu'à titre indicatif, et on ne doit pas la considérer comme une recommandation. Rappelons enfin que les pépiniéristes qui entreprennent un programme de lutte doivent s'assurer qu'il est en tout point conforme aux lois et règlements qui régissent l'utilisation des pesticides.

Clément Bordeleau, ing. f.
Chef de la division des relevés

W
e
r
e
b
o
r
n
s

1. LE GEL RACINAIRE peut entraîner des pertes considérables dans les cultures de plants en récipients. Il survient surtout lorsque des chutes de température importantes et subites se produisent alors que l'accumulation de neige au sol est faible et que les racines ne sont pas suffisamment endurcies.

LE GEL RACINAIRE A AFFECTÉ LES BORDURES DE CES LOTS DE PINS GRIS CULTIVÉS EN RÉCIPIENTS.

(PHOTO JEAN ARSENAULT)



Photo A-1

LES AIGUILLES DE L'ÉPINETTE BLANCHE DE GAUCHE ONT BRUNI ET LES RACINES, NOIRCI, CAR ELLES ONT TOUTES ÉTÉ TOUCHÉES PAR LE GEL RACINAIRE.



Photo A-2

LE PIN GRIS DE DROITE EST SAIN ALORS QUE LES RACINES DE CELUI DE GAUCHE ONT ÉTÉ PARTIELLEMENT AFFECTÉES PAR LE GEL. CONSÉQUEMMENT, SA CROISSANCE EST FAIBLE ET DE GROSSES RACINES BLANCHES SE FORMENT.



Photo A-3

Hôtes : Toutes les essences

Symptômes : Les plants, dont le système racinaire est entièrement ou partiellement affecté, peuvent être regroupés, alignés (*photo A-1*) ou, plus rarement, disséminés dans la production. Si le système racinaire est totalement détruit, le plant meurt, mais

les symptômes n'apparaissent qu'après la fonte des neiges, généralement lors du débourrement des semis. Le plant ne débourre pas et change progressivement de couleur. Au début de l'été, le feuillage brunit, les racines noircissent et elles n'absorbent pas l'eau que renferme la carotte

(*photo A-2*). Le plant dont le système racinaire ne gèle que partiellement demeure vert, mais il débourre tardivement et sa croissance est faible. On remarque aussi la formation de grosses racines blanches (*photo A-3*).

Moyens de lutte : Chaque producteur doit étudier avec soin les conditions climatiques qui règnent dans sa pépinière. Lorsqu'il prépare les plants cultivés en récipients pour l'hiver, il doit accorder une attention particulière aux racines, qui doivent être parfaitement endurcies pour affronter les températures froides de l'automne et de l'hiver.

Tôt à l'automne, les récipients devraient être déposés sur le sol et parfaitement collés les uns aux autres pour empêcher le vent de s'infiltrer entre eux. Pour cette même raison, on doit isoler le pourtour des plates-bandes avec soin. On a intérêt à aménager des brise-vent autour des aires d'entreposage des plants, car ils freinent le vent et favorisent l'accumulation de neige au sol. Ces mesures préventives s'imposent d'autant plus quand les aires d'entreposage sont très exposées aux vents.

2. LA BRÛLURE DU COLLET est un phénomène qui affecte les jeunes semis lorsque la chaleur du sol est excessive.

Hôtes : Tous les jeunes semis sont vulnérables jusqu'à la lignification de leurs tiges, quelle qu'en soit l'essence.

Symptômes : En été, les semis non lignifiés peuvent être endommagés si la chaleur devient excessive (environ 47° C) à la surface du sol. Les cellules du collet sont détruites, ce qui provoque un étranglement surmonté d'un bourrelet cicatriciel (*photos A-4 et A-5*). Plusieurs plantules ne survivent pas à ces lésions et celles qui résistent voient leur croissance grandement ralentie. La résistance des semis augmente au fur et à mesure que l'écorce épaissit. Les symptômes sont similaires à une brûlure causée par un produit chimique ou, encore, à ceux de la fonte des semis.

Moyens de lutte : On peut prévenir les brûlures du collet en abritant les jeunes semis sous des ombrières (*photo A-6*) ou en les arrosant continuellement pendant les heures de canicule. On peut également étendre des grains de silice de couleur pâle sur le sol, lors de l'ensemencement, pour qu'ils réfléchissent les rayons du soleil et dissipent la chaleur.

3. L'ÉTOUFFEMENT

Le champignon *Thelephora terrestris* Ehrh.:Fr. forme une mycorhize avec les racines des plants. Cette symbiose est généralement bénéfique, car elle augmente la surface absorbante des racines et permet ainsi à la plante de mieux résister aux divers stress. Néanmoins, il arrive parfois que les fructifications du champignon étouffent les jeunes plants.

Hôtes : Les résineux surtout

Symptômes : Les plants mycorhizés ont des radicelles à la fois plus grosses, plus nombreuses et plus divisées que ceux qui ne le



Photo A-4

LA CHALEUR DU SOL A
BRÛLÉ LE COLLET DE CE
PIN GRIS.



Photo A-5

LA BRÛLURE AU
COLLET DE CE PIN
GRIS A PROVOQUÉ
UN ÉTRANGLEMENT
DE LA TIGE.



Photo A-6

(PHOTO MRN - PÉPINIÈRE DE BERTHIER)

DES LATTIS DE BOIS
SERVENT D'OMBRIÈRES
DANS CETTE
PRODUCTION DE
MÉLÈZES.

sont pas. De plus, le mycélium du champignon entoure les radicelles d'un manchon brun. Dans les cultures de plants en récipients, le champignon brun colle parfois aux parois des caissettes en une fine croûte.

Les fructifications aériennes, qui apparaissent dès le mois de juillet, enveloppent d'abord la base du plant, puis, dans certains cas, les pousses latérales inférieures et les ai-

LA BASE DE CE PLANT
D'ÉPINETTE EST COUVERTE
DE FRUCTIFICATIONS DE
THELEPHORA TERRESTRIS.



Photo A-7

guilles (photo A-7). Il arrive que la fructification se développe à un point tel qu'elle étouffe le plant, sans toutefois infecter les tissus, ou qu'elle forme, à la surface du sol, une couche épaisse qui empêche l'eau d'atteindre les racines. Les spores sont disséminées par le vent.

Moyens de lutte : Le pépiniériste qui veut freiner la croissance de *T. terrestris* dans ses productions doit y réduire le taux d'humidité et y augmenter la ventilation.

4. LA FONTE DES SEMIS—Dans les années 60, la fonte des semis était une maladie très redoutée dans les pépinières, car elle détruisait de 10 % à 80 % des semis cultivés à racines nues. Toutefois, depuis qu'on a recours aux fongicides, cette affection est presque disparue. Elle est causée par *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp. et *Cylindrocladium floridanum* Sobers & Seymour. On distingue deux types de fonte des semis, selon que les champignons se manifestent avant ou après l'émergence de la plantule.

LA FONTE DES SEMIS A
CAUSÉ L'AFFAISSEMENT DE
CES JEUNES MÉLÈZES APRÈS
LA PÉRIODE D'ÉMERGENCE.



Photo A-8

Hôtes : Plusieurs résineux et feuillus

Symptômes : La fonte tue rapidement les jeunes semis (photo A-8). Si la maladie apparaît avant l'émergence, les graines pourrissent avant de germer ou les cotylédons subissent le même sort avant même de percer la surface du sol. Après l'émergence, les agents pathogènes, dont on voit parfois de petites fructifications à la base des semis, détruisent les tissus du collet des plantules, qui s'affaissent. La maladie est habituellement observable dans des secteurs bien délimités des planches.

Moyens de lutte : On peut prévenir cette maladie en maintenant le pH du sol entre 4,5 et 6,0, en évitant les fertilisants riches en azote pendant au moins six semaines après la levée des semis et en assurant un bon drainage.

L'application d'un fongicide avant, pendant ou après la germination s'avère aussi efficace.

5. LA POURRITURE RACINAIRE—Cette maladie affecte surtout les plants cultivés à racines nues. Elle peut en détruire un très grand nombre et entraîner ainsi de lourdes pertes monétaires dans une pépinière. La pourriture racinaire est causée par les champignons *Cylindrocladium floridanum* Sobers & Seymour, *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten, *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. et *Pythium* spp., qui sont aussi responsables de la brûlure des pousses (surtout dans les cultures en récipients) et de la fonte des semis.

DANS LES CULTURES DE PLANTS À RACINES NUES

C. floridanum est l'agent pathogène le plus dommageable dans les pépinières où les plants sont cultivés à racines nues. Toutefois, *Fusarium* spp. et *C. destructans* provoquent aussi d'énormes pertes.

Hôtes : La pourriture racinaire affecte tous les résineux ainsi que le caryer cordiforme, l'érable à sucre, le noyer cendré, le noyer noir

et l'orme d'Amérique. Les essences les plus sensibles à la maladie demeurent toutefois l'épinette noire, l'épinette rouge et l'épinette blanche.

Symptômes : La maladie se manifeste d'abord par des nécroses au collet ou aux racines, souvent accompagnées d'une résinose (*photo A-9*), puis par une flétrissure des rameaux et une décoloration progressive du feuillage (*photo A-10*). Les plants gravement atteints meurent à la fin de la saison. Avec une loupe, on voit parfois les fructifications sur le collet.

Moyens de lutte : Les champignons responsables de la pourriture racinaire contaminent déjà le sol de plusieurs pépinières où l'on cultive des plants à racines nues. Pour contrer la maladie, il faut adopter un mode de gestion intégrée qui fasse appel à divers moyens de lutte : méthodes culturales, lutte génétique, lutte chimique et lutte biologique. Au Québec, on s'en tient aux méthodes culturales et à la lutte chimique, mais on poursuit les recherches sur la lutte biologique.

1) MÉTHODES CULTURALES—Le recours à des méthodes culturales appropriées peut réduire considérablement l'impact de la maladie. Cela présuppose, notamment :

- le choix d'essences forestières plus résistantes, comme l'épinette de Norvège, qui est moins vulnérable que l'épinette noire et l'épinette rouge ;
- la rotation des cultures, en faisant appel à des plantes (engrais verts) qui ne favorisent pas le développement de champignons pathogènes dans le sol (le lin et le millet ont donné de bons résultats) ;
- l'amendement du sol (compost, bois raméal fragmenté, etc.) afin d'en améliorer la texture, le pH ainsi que le drainage et promouvoir la croissance des racines, tout en freinant le développement des agents pathogènes ;



Photo A-9

LA POURRITURE RACINAIRE QUI A AFFECTÉ CETTE ÉPINETTE NOIRE A PROVOQUÉ LA NÉCROSE DU COLLET ET DES RACINES AINSI QU'UNE RÉSINOSE.



Photo A-10

LE FEUILLAGE DE CES ÉPINETTES NOIRES ATTEINTES DE POURRITURE RACINAIRE EST FLÉTRI ET DÉCOLORÉ.



Photo A-11

(PHOTO MERN)

LA POURRITURE RACINAIRE A DÉTRUIT DES PLANTS D'ÉPINETTES DANS CE SECTEUR D'UNE PÉPINIÈRE OÙ LE DRAINAGE ÉTAIT INADÉQUAT.

- la destruction des plants atteints de la maladie, afin d'éliminer ou de réduire les quantités d'inoculum dans le sol ;
- la modification du régime d'arrosage, l'amélioration du drainage (*photo A-11*), la diminution de la densité des plants, etc.

2) LA LUTTE CHIMIQUE—La fumigation du sol est le seul moyen de lutte chimique dont on dispose présentement, car aucun fongicide n'est efficace contre la pourriture racinaire. Les traitements, qui sont à la fois laborieux et dispendieux, posent des risques pour la santé. Ils sont toutefois très efficaces. On a obtenu des résultats fort encourageants en amendant le sol avec un compost, immédiatement après la fumigation, et en y cultivant du lin ou du millet.

DANS LES CULTURES DE PLANTS EN RÉCIPIENTS

C. destructans, *Fusarium* spp., *C. floridanum*, *Phytophthora* spp. et *Pythium* spp. sont les agents responsables de la pourriture racinaire des plants cultivés en récipients. Les deux premiers de ces agents pathogènes sont les plus répandus et ils sont aussi ceux

qui causent le plus de pertes. Dans les pépinières où *C. floridanum* endommage sérieusement les plants cultivés à racines nues, le champignon peut aussi affecter les plants cultivés dans des récipients.

Hôtes : L'épinette noire, l'épinette rouge et l'épinette blanche sont les essences les plus affectées.

Symptômes : La maladie débute souvent par une brûlure des pousses latérales. Le champignon progresse ensuite vers la tige principale, et il détruit les tissus de la fourche (*photos A-12 et A-13*). Lorsque la circonférence du plant est fortement nécrosée, la partie de la tige au-delà de ce point flétrit et meurt. Des fructifications du champignon sont parfois visibles, à l'aide d'une loupe, sur les plants malades. Quand les racines sont atteintes, elles pourrissent.

ON VOIT DES NÉCROSES
ATTRIBUABLES À LA
POURRITURE RACINAIRE
AU BAS DES TIGES DE CES
ÉPINETTES BLANCHES
CULTIVÉES EN RÉCIPIENTS.
LE PLANT DE GAUCHE
EST SAIN.



Photo A-12

LA MORT DES POUSSES
INFÉRIEURES DE CETTE
ÉPINETTE NOIRE CULTIVÉE
EN RÉCIPIENT EST
ATTRIBUABLE À LA
POURRITURE RACINAIRE.



Photo A-13

Moyens de lutte : Avant l'empotage, on doit s'assurer que les récipients sont propres. Si un nettoyage est nécessaire, on recommande de vider les alvéoles de leur contenu, d'éliminer les récipients brisés ou fissurés et de laver ceux qui sont intacts avec un jet d'eau sous pression, à une température égale ou supérieure à 40° C. On

conseille d'utiliser une buse qui créera un jet en éventail, pour ne pas endommager les récipients. Enfin, on laisse tremper les caissettes pendant une dizaine de secondes, dans un bassin d'eau chaude (de 65° C à 80° C) à laquelle on peut ajouter du savon Ivory. L'eau doit alors être à 80° C. On peut prévenir bon nombre d'infections en augmentant la ventilation dans la production et, si nécessaire, en pulvérisant un fongicide sur le feuillage. Si les cultures sont très denses, on recommande de le faire à compter du mois d'août. Par ailleurs, dès qu'on voit les premiers symptômes de la maladie, on devrait éliminer les caissettes de plants affectés.

1. LA ROUILLE-TUMEUR AUTONOME

Cette rouille est la plus destructrice des rouilles-tumeurs du pin. Le champignon responsable, *Endocronartium harknessii* (J.P. Moore) Y. Hiratsuka, n'a pas besoin d'hôte alternant ; il se transmet donc directement d'un pin à l'autre. Les pépinières implantées à proximité d'un peuplement naturel de pins gris sont particulièrement exposées.

Hôtes : Le pin gris et, occasionnellement, les pins exotiques

Symptômes : Il est difficile de repérer les plants affectés par la rouille-tumeur autonome. Le premier symptôme est une petite galle qui se forme au bas de la tige, généralement un an ou deux après l'infection. Avec le temps, les galles, aussi appelées tumeurs-globuleuses, se développent. À la fin de l'été suivant leur apparition, elles produisent parfois des pycniospores. Le printemps venu, elles se recouvrent de masses de spores jaune-orangé qui peuvent contaminer d'autres pins (photos B-1 et B-2). Ces spores n'apparaissent parfois qu'au cours du deuxième printemps. Les plants meurent quelques années après l'infection, habituellement sur les sites de reboisement qu'ils ont contaminés.

Moyens de lutte : Le meilleur moyen de prévenir la rouille-tumeur autonome est d'éviter d'établir des pépinières à proximité des peuplements de pins gris infectés. Si l'on détecte des pins affectés dans un rayon de 300 mètres d'une pépinière où l'on cultive une essence de pin vulnérable, on doit élaguer toutes les branches porteuses de galles et abattre les pins dont le tronc est atteint. Il ne faut pas intervenir au moment de la sporulation.

Les lots de plants atteints doivent être soigneusement triés.

2. LA ROUILLE-TUMEUR

Au Québec, les pins peuvent être affectés par trois espèces de rouilles-tumeurs qui se manifestent toutes trois sous forme de chancre allongés. Les champignons responsables sont *Cronartium coleosporioides* Arth., *Cronartium comandrae* Peck et *Cronartium comptoniae* Arth. Les deux derniers sont les plus courants. Contrairement à la rouille-tumeur autonome, ces rouilles ont besoin d'hôtes alternants spécifiques pour compléter leur cycle : mélampyre linéaire (*C. coleosporioides*), comandres (*C. comandrae*), myrique baumier et comptonie voyageuse (*C. comptoniae*).



Photo B-1

DES FRUCTIFICATIONS SE SONT FORMÉES SUR LES GALLES QUI AFFECTENT LA PARTIE INFÉRIEURE DES TIGES DE CES PINS GRIS ATTEINTS DE ROUILLE-TUMEUR AUTONOME.



Photo B-2

DES MASSES DE SPORES ORANGÉES ÉMERGENT DES FRUCTIFICATIONS LIÉES À LA ROUILLE-TUMEUR AUTONOME.

Hôtes : Le pin gris et, occasionnellement, les pins exotiques

Symptômes : L'infection débute soit sur les aiguilles, soit sur la tige elle-même. Le premier symptôme est un renflement des tissus qui se produit généralement au bas de

la tige (*photo B-3*), un an ou deux après l'infection. Avec le temps, ce renflement s'allonge et, après une période d'une à trois années, il produit, au cours de l'été ou au début de l'automne, des gouttelettes orangées, les pycnies, qui contiennent des pycniospores et, le printemps suivant, des écidies qui renferment des écidiospores jaune-orangé, d'apparence poudreuse (*photo B-4*). Les écidiospores infectent un hôte alternant. Le champignon s'y développe et produit alors des urédies, puis des télies. À leur tour, ces dernières produiront des basidiospores qui infecteront d'autres pins.

Les plants affectés peuvent mourir dans les plantations.

Moyens de lutte : On recommande de détruire les hôtes alternants (*photo B-5*) qui croissent dans un rayon de 500 mètres de la pépinière. Cependant, il est difficile d'éliminer les comandres, qui se reproduisent par des rhizomes enfouis dans le sol.

Si un lot de plants est infecté par une rouille-tumeur, tous les semis qui présentent un symptôme quelconque doivent être éliminés de la pépinière.

3. LA ROUILLE VÉSICULEUSE DU PIN BLANC

Le champignon responsable de la rouille vésiculeuse du pin blanc, *Cronartium ribicola* J.C. Fisch, a besoin d'hôtes alternants pour compléter son cycle : les gadelliers et les groseillers (*Ribes* spp.). Les plants affectés dans les pépinières meurent quelques années plus tard, une fois sur les sites de reboisement.

Hôte : Le pin blanc

Symptômes : La maladie se manifeste d'abord par de petites taches jaunes qui apparaissent sur les aiguilles des pins blancs, à la fin de l'été (*photo B-6*). Le champignon progresse alors lentement vers les branches, qui prennent une coloration

LA PARTIE INFÉRIEURE DE LA TIGE DE CES PINS GRIS EST AFFECTÉE PAR LA ROUILLE-TUMEUR.



Photo B-3

LES ÉCIDIES RENFERMENT DES ÉCIDIOSPORES.



Photo B-4

LA COMPTONIE VOYAGEUSE EST L'UN DES HÔTES ALTERNANTS DE LA ROUILLE-TUMEUR.



Photo B-5

PHOTO MRN

CES TACHES JAUNES TRAHISSENT LA PRÉSENCE DE LA ROUILLE VÉSICULEUSE DU PIN BLANC.



Photo B-6



Photo B-7

LA COLORATION ORANGÉE ET LES CHANCRES SONT D'AUTRES SYMPTÔMES DE LA ROUILLE VÉSICULEUSE DU PIN BLANC.

jaune-orangé et sont déformées par un chancre fusiforme (photo B-7). Ce n'est qu'après deux ans environ qu'on voit les premières fructifications, ou pycnies, en forme de gouttelettes jaunâtres. Le printemps suivant, les écidies, vésicules blanches remplies d'écidiospores orangées, leur succèdent (photo B-8). Dispersées par le vent, les écidies infectent les feuilles des *Ribes*, où plusieurs générations d'urédiospores se succèdent pendant l'été et infectent à leur tour d'autres *Ribes*. À l'automne, des téliosporos se forment sur la face inférieure des feuilles de *Ribes* (photo B-9) et elles produisent des basidiospores qui réinfectent le pin blanc. Comme le cycle de la rouille s'étend sur deux ou trois années, il est rare qu'on aperçoive les fructifications du champignon sur les plants dans les pépinières.



Photo B-8

LES ÉCIDIES SONT REMPLIES D'ÉCIDIOSPORES ORANGÉES.

Moyens de lutte : Comme mesure préventive, on recommande d'éliminer tous les

Ribes qui croissent dans un rayon de 300 mètres de la pépinière. Il faut également surveiller les pins blancs qui poussent dans la pépinière et autour, puis les élaguer systématiquement. On doit couper et détruire les branches infectées et, éventuellement, l'arbre entier, si le tronc est atteint. Dans la pépinière, tous les plants qui présentent des symptômes de rouille vésiculeuse doivent être détruits. Les chercheurs s'emploient présentement à sélectionner des lignées de pins blancs résistantes à la maladie.

LES TÉLIES DONT CETTE FEUILLE DE *RIBES* EST PARSEMÉE CONFIRMENT LA PRÉSENCE DE ROUILLE VÉSICULEUSE DU PIN BLANC.



Photo B-9

4. LE CHANCRE FUSARIEN, qui est causé par *Fusarium* spp., se forme habituellement sur les verticilles (*photo B-10*), dans les blessures causées par divers agents. Si les lésions affectent la partie inférieure de la tige, le plant peut mourir.

Hôte : Le pin blanc

Symptômes : Le chancre se manifeste d'abord par une nécrose sur la tige, souvent accompagnée d'un écoulement de résine (*photo B-11*). Il est souvent dissimulé par la substance laineuse, à la fois blanche et dense, dont se couvre le puceron de l'é-

corce du pin, *Pineus strobi* (Htg.). Si le chancre annelle la tige, toute la partie qui pousse au-delà jaunit et meurt. De petites fructifications roses se développent sur les tissus morts. Les conidies sont dispersées par le vent, l'eau et les insectes pendant toute la saison de croissance.

Moyens de lutte : Détruire les plants affectés.

CHANCRE FUSARIEN SUR
UN VERTICILLE DE PIN
BLANC.



Photo B-10

LES PETITS CHANCRES
FUSARIENS DONT LA TIGE
TENDRE DE CE JEUNE PIN
BLANC EST AFFECTÉE
LAISSENT SUIINTER DE LA
RÉSINE.



Photo B-11

5. LE CHANCRE DE LA TIGE, attribuable à *Phoma* spp. et *Phomopsis* spp., occasionne des pertes dans les pépinières, en détruisant la partie supérieure des plants atteints. Des bourgeons adventifs et des pousses latérales se développent et forment des plants à cimes multiples. Les champignons responsables de la maladie sont présents dans le sol ; ils profitent d'une période où le plant est affaibli par un stress pour l'attaquer.

Hôtes : Toutes les essences résineuses peuvent être atteintes, mais les épinettes et les pins sont plus vulnérables.

Symptômes : Quand la tige est affectée, la pousse terminale jaunit et flétrit (*photo B-12*), puis elle meurt (*photo B-13*). Des fructifications noires, appelées pycnides, apparaissent sur les tissus nécrosés (*photo B-14*). Les conidies qu'elles renferment se dispersent de la mi-mai jusqu'à la fin de l'automne, par temps humide.

Moyens de lutte : Les plants atteints doivent être détruits. L'application d'un fongicide, toutes les deux ou quatre semaines, peut réduire les dommages.



Photo B-12

LA TIGE DE CETTE
ÉPINETTE NOIRE EST
ATTAQUÉE PAR
PHOMA SP. ; SA POUSSE
TERMINALE S'EST FLÉTRIE
AVANT DE MOURIR.



Photo B-13

POUSSE TERMINALE DE
PIN GRIS AFFECTÉE PAR
PHOMOPSIS SP.



Photo B-14

FRUCTIFICATIONS DE
PHOMOPSIS SP. SUR
UN PIN GRIS

6. LE CHANCRE SCLÉRODERRIEN est causé par un champignon, *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet, dont deux races affectent les pépinières forestières. Le champignon de race américaine peut affecter toutes les espèces de pins alors que celui de race européenne ne touche que le pin rouge et les pins exotiques.

Hôtes : Le pin rouge, le pin gris, le pin sylvestre, le pin noir et, parfois, le pin blanc et les pins exotiques

Symptômes : Au printemps, les plants malades ne débourrent pas, car le bourgeon terminal et, parfois, les bourgeons latéraux sont morts. Les aiguilles qui poussent près de ces bourgeons se décolorent de la base jusqu'à l'extrémité (*photo B-15*) pour devenir complètement rouges. Lorsqu'on tire dessus, elles se détachent facilement. Les semis et les pousses infectés meurent rapidement (*photo B-16*). On détecte le champignon par les fructifications qui se forment sur les parties affectées. Les cryptopcyndes se logent sous l'écorce des tiges, et les pycnides, sur les aiguilles (*photo B-17*), les bourgeons et la tige. La dissémination des conidies se fait de mai à septembre, par temps humide.

Moyens de lutte : Par mesure de prévention, on recommande, à l'intérieur et à proximité de la pépinière, de couper et de détruire les branches infectées et même les arbres entiers si le tronc est atteint. Pulvériser un fongicide sur les semis, en commençant le printemps, lors du débourrement des bourgeons. On doit répéter les pulvérisations toutes les deux ou trois semaines, jusqu'au début de juillet, puis toutes les quatre semaines, jusqu'au début de septembre. Tous les semis atteints doivent être détruits.

CES PINS ROUGES SONT AFFECTÉS PAR LE CHANCRE SCLÉRODERRIEN. LES BOURGEONS SONT MORTS ET LES AIGUILLES SE DÉCOLORENT DE LA BASE VERS L'EXTRÉMITÉ.

(PHOTO ROBERT PICHER)



Photo B-15

LE CHANCRE SCLÉRODERRIEN A DÉTRUIT CES SEMIS DE PIN GRIS.



Photo B-16

LES AIGUILLES DE CE PIN SONT PARSEMÉES DE PYCNIDES CARACTÉRISTIQUES DU CHANCRE SCLÉRODERRIEN.



Photo B-17

7. LA BRÛLURE DES RA-

MEAUX—Dans les pépinières, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.:Fr.) Dyko & Sutton, peut provoquer la brûlure des pousses et faire mourir des plants de toutes les classes d'âge.

Hôtes : Plusieurs conifères, mais principalement le pin rouge

Symptômes : Les symptômes apparaissent environ un mois après l'infection. Les principaux sont la présence de résine ainsi que le rougissement et la mort des bourgeons et des nouvelles pousses (*photo B-18*). Lorsque l'infection se produit pendant la période d'élongation, les aiguilles demeurent courtes et la pousse se courbe. Les tissus infectés sont gorgés de résine qui exsude avant de durcir. À la fin de l'été et le printemps suivant, des fructifications, appelées pycnides, apparaissent sur les aiguilles (*photo B-19*), les bourgeons, les cônes et les tiges affectées. Les conidies se dispersent pendant presque toute la saison de croissance, par temps humide.

Moyens de lutte : Pour prévenir la maladie, on doit d'abord s'assurer qu'il n'y a aucun pin malade aux abords de la



Photo B-18

SOUS LES ASSAULTS DE
SPHAEROPSIS SAPINEA, LES
POUSSES DE CE PIN
ROUGE ONT ROUGI, PUIS
ELLES SONT MORTES.

pépinière, notamment dans les brise-vent, car c'est là une source de contamination importante. De plus, on déconseille fortement d'utiliser des cônes de pins comme couvre-sol. L'application d'un fongicide, dès le débourrement, puis deux semaines plus tard, peut s'avérer efficace. Si une deuxième pousse se forme à la fin de l'été, on devrait répéter l'opération. Il faut détruire les semis atteints.

DES PYCNIDES DE
SPHAEROPSIS SAPINEA SE
SONT FORMÉES SUR CES
AIGUILLES DE PIN ROUGE.



Photo B-19

8. LA BRÛLURE DES POUSSES—Cette maladie, qui est causée par le champignon *Sirococcus conigenus* (DC.) P. Cannon & Minter, affecte les nouvelles pousses.

Hôtes : Les épinettes, les pins et les mélèzes

Symptômes : Le champignon s'installe d'abord à la base ou sur les aiguilles nouvellement formées, qui meurent, mais ne tombent pas, puis il avance vers la tige, sur

laquelle il forme un chancre. La nécrose s'étend plus rapidement vers l'apex que sur la circonférence de la pousse. Lorsque l'attaque survient pendant l'allongement des pousses, celles-ci flétrissent et se courbent avant de mourir (*photo B-20*). Sur les pins, le premier symptôme est une petite lésion violacée d'où exsude de la résine. À la fin de l'été, à l'automne et, parfois, le printemps suivant, des pycnides, qui renferment des conidies, se développent sur les aiguilles affectées et les vieilles parties du chancre ; on en trouve même sur les cônes des épinettes (*Photo B-21*). Les conidies se disséminent par temps humide. Les plants affectés par la brûlure des pousses peuvent mourir ou développer des cimes multiples.

Moyens de lutte : Les plants atteints dans la pépinière doivent être détruits afin que la maladie ne se propage pas. On doit aussi s'assurer qu'il n'y a aucune pousse malade sur les arbres vulnérables qui croissent dans les brise-vent et aux abords de la pépinière. On peut appliquer un fongicide lors du débourrement des semis, puis toutes les trois ou quatre semaines, jusqu'au développement complet des aiguilles et des pousses.

CHANCRE VIOLACÉ
PROVOQUÉ PAR
SIROCOCCUS CONIGENUS
SUR DES PINS GRIS.



Photo B-20

(PHOTO SOLANGE SIMARD)

TIGE DE PIN GRIS CRIBLÉE
DE PYCNIDES CARACTÉRIS-
TIQUES DE LA BRÛLURE
DES POUSSES.



Photo B-21

9. LE CHANCRE DU NOYER CENDRÉ

Le champignon *Sirococcus clavignenti-juglandacearum* Nair, Kostichka & Kuntz, qui est responsable du chancre du noyer cendré, est présent dans plusieurs États américains ainsi qu'en Ontario et au Québec. Aux États-Unis, la maladie est très grave, et le noyer cendré est pratiquement disparu dans plusieurs États. L'USDA (United States Department of Agriculture) l'a d'ailleurs désigné espèce forestière menacée. Dans les forêts naturelles du Québec, la maladie a été détectée en 1990 et, depuis, elle progresse constamment. Dans les pépinières forestières, on l'a observée pour la première fois en 1995, dans deux établissements. La maladie est disséminée par le vent, la pluie et les noix.

Hôtes : Le noyer cendré et, occasionnellement, le noyer noir

Symptômes : À la base de la tige, près de la cicatrice laissée par la noix, le champignon provoque une nécrose des tissus qui n'est visible que lorsqu'on arrache le plant (*photo B-22*). L'agent pathogène peut aussi pénétrer par les cicatrices foliaires, les bourgeons et les blessures qui affectent la tige. Il entraîne la formation d'un chancre qui annelle le plant. Des fructifications, ou pycnides, peuvent se former sur les tissus nécrosés (*photo B-23*), et le plant atteint peut mourir dès la première année.



Photo B-22

LA BASE DE CE PLANT DE NOYER CENDRÉ EST AFFECTÉE PAR UN CHANCRE.

Moyens de lutte : Lorsqu'on détecte la maladie dans une pépinière, il est déjà trop tard pour intervenir. On doit détruire le lot de plants porteurs de la maladie, car le triage des plants est difficile. Il est cependant possible de produire des plants sains si l'on prend certaines mesures préventives : repérer les provenances où les noyers sont exempts de la maladie, pour récolter et semer des noix saines ; désinfecter les noix contaminées avant de les semer dans les pépinières forestières ; éviter de cultiver des noyers noirs dans un secteur où l'on produit des noyers cendrés ; inspecter les plants régulièrement au cours de l'été ; cultiver les noyers dans des blocs qui ne sont pas contaminés, notamment parce qu'on n'y a produit aucun noyer au cours des années précédentes, sinon fumiger le sol ; éviter d'entreposer des noix non désinfectées.

DES PYCNIDES DE *SIROCOCCUS CLAVIGNENTI-JUGLANDACEARUM* PARÈSÈMENT LA TIGE DE CE NOYER CENDRÉ.



Photo B-23

10. LES RONGEURS

Le campagnol des champs, communément appelé « mulot », est le rongeur le plus nuisible dans les pépinières. Toutefois, les lièvres et les marmottes endommagent aussi les jeunes plants, à l'occasion. On reconnaît les rongeurs à leur crottin (photo B-24).

Hôtes : Toutes les essences

Symptômes : Les populations de campagnols fluctuent sur un cycle de trois ou quatre ans. C'est surtout pendant l'hiver que ces rongeurs blessent les plants. Ils grugent l'écorce (photo B-25), mangent les pousses terminales et sectionnent même les plants. Les lièvres coupent les tiges en biseau (photo B-26). Lorsque le plant est complètement annelé, la sève ne circule plus et, lors du débourrement, on observe généralement un ralentissement de croissance ainsi que le brunissement et la chute du feuillage. Les plants partiellement annelés peuvent survivre, mais ils accusent un retard de croissance plus ou moins marqué. Par ailleurs, les blessures infligées par les rongeurs peuvent servir de portes d'entrée pour les agents pathogènes.

Moyens de lutte : Pour limiter les dégâts causés par les mulots, il faut, en tout temps, maintenir la végétation aussi basse que possible aux abords de la pépinière. On doit aussi éviter d'amonceler des



(PHOTO JEAN ARSENEAULT)

C'EST UN LIÈVRE QUI A ENDOMMAGÉ CES PINS BLANCS ; SON CROTTIN LE TRAHIT.

Photo B-24

résidus végétaux ou des pierres dans les aires de culture et sur leur pourtour. Pour attraper les mulots, on peut disposer plusieurs pièges à souris à travers les plants produits en récipients.

Lutte chimique : Les appâts empoisonnés (rodenticides) sont les produits les plus couramment utilisés pour combattre les



Photo B-25

DES MULOTS ONT GRUGÉ L'ÉCORCE DE CES CHÊNES ROUGES.



Photo B-26

CES ÉPINETTES DE NORVÈGE ONT ÉTÉ SECTIONNÉES PAR UN MULOT.

rongeurs. La plupart de ceux qu'on trouve sur le marché sont des anticoagulants, mais un produit à base de phosphore de zinc agit plutôt sur les reins et le cœur des victimes. Les appâts doivent être mis en place à l'automne, avant les premières chutes de neige. En y plaçant de la nourriture pour attirer les animaux, comme des morceaux de pommes, par exemple, on augmente les chances de succès. Lorsque les populations de mulots semblent élevées, on devrait installer des appâts sans attendre, et répéter l'opération de 20 à 40 jours plus tard. Pour garder le produit au sec, on conseille de le placer dans des boîtes de conserve ouvertes aux deux extrémités ou

dans des bouts de tuyau de drainage non perforé, de 35 cm à 40 cm de longueur, et de déposer le tout sur les chemins empruntés par les rongeurs. On peut également pulvériser des répulsifs spécifiques sur les plants, mais ces produits sont surtout utiles pour prévenir les dommages causés par les lièvres.



1. LA DESSICCATION HIVERNALE

Comme son nom l'indique, la dessiccation hivernale survient surtout en hiver, mais elle fait aussi des dégâts tôt au printemps, quand le vent dessèche les parties de la plante qui ne sont pas couvertes de neige et que les racines gelées ne peuvent fournir aux parties exposées l'eau dont elles ont besoin.

Hôtes : Toutes les essences résineuses, mais surtout les épinettes

Symptômes : Si la dessiccation se produit au début de l'hiver, les aiguilles des plants affectés rougissent et tombent éventuellement, le printemps suivant (photo C-1). Les dommages se manifestent toujours au-dessus du niveau atteint par la neige (photo C-2). Si les bourgeons ne sont pas affectés, les nou-

AIGUILLES D'ÉPINETTE
DE NORVÈGE ROUGIES
À CAUSE DE LA
DESSICCATION HIVERNALE.



Photo C-1

LES DOMMAGES QUE LA
DESSICCATION HIVERNALE
A FAIT SUBIR À CES
ÉPINETTES DE NORVÈGE
SE SONT MANIFESTÉS
AU-DESSUS DE LA NEIGE.



Photo C-2

À LA FIN DE L'HIVER, CES
ÉPINETTES NOIRES ONT
SUBI UNE DESSICCATION
QUI A FAIT BLANCHIR
LEURS AIGUILLES.

(PHOTO CHANTAL LACHANCE)



Photo C-3

velles pousses croissent normalement. Dans les cas graves, la partie supérieure de la tige et les bourgeons qui s'y trouvent sont détruits et la dominance apicale disparaît. Une cime multiple se développe. Les épinettes cultivées dans des récipients peuvent aussi être affectées par la dessiccation à la fin de l'hiver. Les tiges des arbres atteints séchent, alors que les aiguilles blanchissent et tombent rapidement (photo C-3).

Moyens de lutte : Le meilleur moyen de prévenir la dessiccation hivernale est d'aménager la pépinière sur un terrain qui n'est pas exposé aux vents. Si cela s'avère impossible, on a intérêt à protéger les plants par des brise-vent. Pour prévenir la dessiccation à la fin de l'hiver, il faut irriguer les épinettes cultivées dans des récipients, lors des journées chaudes et venteuses. Il semble aussi que certaines espèces ou variétés soient plus résistantes que d'autres.

2. LES GELURES sont fréquentes dans les pépinières nordiques. Elles surviennent lorsque les plants ne sont pas endurcis, donc au printemps, après le débourrement, ou à l'automne, avant l'aoûtement. Les bourgeons peuvent également geler en hiver, lors des froids très intenses. Les gelures surviennent quand l'eau contenue dans et entre les cellules se cristallise, entraînant ainsi une altération des tissus. Elles se traduisent par une perte de la dominance apicale, un ralentissement de la croissance et des blessures qui deviennent des voies d'entrée pour les agents pathogènes.

Les bourgeons peuvent également geler en hiver, lors des froids très intenses. Les gelures surviennent quand l'eau contenue dans et entre les cellules se cristallise, entraînant ainsi une altération des tissus. Elles se traduisent par une perte de la dominance apicale, un ralentissement de la croissance et des blessures qui deviennent des voies d'entrée pour les agents pathogènes.

Hôtes : Toutes les essences

Symptômes :

- Les gelures printanières surviennent quand les températures baissent sous le point de congélation alors que le dé-

bourreusement est amorcé. Chez les résineux, elles se manifestent d'abord par la flétrissure des pousses, puis par le brunissement des aiguilles ou du bourgeon terminal (*photo C-4*). Chez les feuillus, le gel des bourgeons provoque l'apparition de trous dans les feuilles.



Photo C-4

LE BRUNISSEMENT DE CES
POUSSES D'ÉPINETTES EST
ATTRIBUABLE À LA GELURE
PRINTANIÈRE.

- Les gelures automnales se produisent lorsque la gelée est précoce et que les plants ne sont pas suffisamment endurcis. Ce sont surtout les pousses terminales qui sont endommagées. Les symptômes apparaissent généralement le printemps suivant : les bourgeons sont peu ou non formés (*photo C-5*), les aiguilles qui les entourent rougissent et les tissus des pousses sèchent et brunissent.



Photo C-5

LA GELURE AUTOMNALE
A DÉTRUIT CETTE POUSSE
D'ÉPINETTE ROUGE DONT
LE BOURGEON TERMINAL
NE S'EST MÊME PAS
FORMÉ.

- Plus rares, les gelures hivernales surviennent lorsque le froid excède la capacité de résistance de certaines parties fragiles des plants, comme le méristème

des bourgeons (*photo C-6*). Les symptômes ne se manifestent généralement qu'au printemps, quand les bourgeons atteints ne débourrent pas (*photo C-7*). Une coupe transversale du bourgeon et de la tige permet alors de voir les tissus brunis par le gel.

LE MÉRISTÈME DE CE
BOURGEON D'ÉPINETTE
S'EST NÉCROSÉ À CAUSE
DE LA GELURE HIVERNALE.



Photo C-6

Moyens de lutte : Pour réduire les pertes occasionnées par les gelures printanières, on doit s'assurer que les

graines sont suffisamment rustiques, en vérifiant leur provenance. Lorsque les météorologues annoncent un gel tardif et des températures entre 0° C et -6° C, on recommande d'asperger les plants d'eau, jusqu'à ce que le danger de gel soit passé. Il importe toutefois de maintenir le taux

VICTIMES DE GELURE
HIVERNALE, LES PLANTS
D'ÉPINETTE NOIRE,
DE GAUCHE, NE
DÉBOURENT PAS.

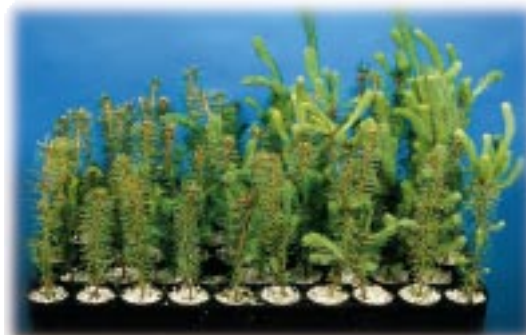


Photo C-7

d'application d'eau aussi bas que possible, pour ne pas asphyxier les plants. Enfin, il faut protéger la pépinière contre les vents du nord.

On peut prévenir les problèmes de gelure automnale en préparant les plants adéquatement contre le froid. Pour ce faire, on doit diminuer la fertilisation azotée à la fin de l'été, afin de ralentir la croissance des semis et de favoriser leur durcissement. On peut aussi asperger les plants d'eau. Les brise-vent sont également efficaces, car ils favorisent l'accumulation de la neige.

LA MOISSURE GRISE
A AFFECTÉ LA PARTIE
INFÉRIEURE DE CES
PLANTS D'ÉPINETTE
NOIRE.

(PHOTO JEAN ARSENAULT)



Photo C-8

DES FRUCTIFICATIONS
DE *BOTRYTIS CINEREA*
SE SONT DÉVELOPPÉES
SUR CETTE TIGE
D'ÉPINETTE NOIRE.



Photo C-9

FRUCTIFICATIONS GRISES
ET SCLÉROTES NOIRES
CARACTÉRISTIQUES DE LA
MOISSURE GRISE.



Photo C-10

3. LA MOISSURE GRISE, qui est causée par le champignon *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., constitue un problème majeur, surtout dans les lots de plants de fortes dimensions produits en récipients. Le champignon se développe souvent sur des aiguilles ou des bourgeons morts avant de s'attaquer aux parties saines des plants. Comme il prolifère lorsque le taux d'humidité est élevé et la luminosité faible, la maladie sévit surtout quand les plants ont atteint une certaine hauteur et que leur feuillage est dense. Si la moisissure grise n'est pas enrayée sur le terrain, elle continue de faire des ravages sur les plants entreposés dans les chambres froides.

Hôtes : Toutes les essences, mais particulièrement les épinettes noires et rouges

Symptômes : On peut apercevoir des symptômes de moisissure grise dès le printemps, jusqu'à l'automne. Les premiers symp-

tômes sont la mort des aiguilles et des pousses latérales dans la partie inférieure du plant (photo C-8). Si la maladie atteint la tige, le plant meurt. La pousse terminale peut aussi être endommagée, surtout dans les serres ou à la suite d'un problème abiotique, comme un gel printanier. Le matériel végétal affecté est couvert d'un mycélium dense, de couleur grise. De plus, des conidiophores, qui renferment un très grand nombre de conidies, se développent sur les aiguilles et parfois même sur la tige (photo C-9). On peut les observer à l'aide d'une loupe. Plus tard, des sclérotés durs et noirs (photo C-10) se forment et permettent au champignon de survivre d'une année à l'autre.

Moyens de lutte : Il est plus facile de prévenir la moisissure grise que de l'enrayer. Pour y parvenir, on doit créer des conditions défavorables au champignon. On doit donc :

- s'assurer qu'il y a une bonne aération entre les plants ;

- arroser tôt le matin, pour que le feuillage sèche avant la nuit ;
- éliminer toutes les sources de contamination possibles (mauvaises herbes, débris végétaux, etc.), surtout dans les serres, notamment en détruisant les plants affectés ;
- éviter d'exposer les plants à un stress quelconque (hauteur excessive, calendrier de fertilisation inadéquat, gelures, blessures, etc.) ;
- pulvériser divers fongicides systémiques sur les plants, en alternance avec des produits non systémiques, car certaines souches de champignons peuvent devenir tolérantes à l'un ou l'autre des produits utilisés.

4. LA MOISSURE NIVALE—Les champignons responsables des moisissures nivales se développent par temps froid et humide. Ils s'attaquent au feuillage des plants qui poussent dans les plates-bandes couvertes de neige, tard au printemps. Les principaux champignons associés aux moisissures nivales sont *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Pestalotiopsis* spp. et *Phoma* spp.

Hôtes : Toutes les essences résineuses

Symptômes : On peut facilement déceler les premiers symptômes de moisissure nivale dès la fonte de la neige, car les pousses sont alors

couvertes d'un mycélium brun-noir (*photo C-11*) et leur feuillage est souvent brunâtre (*photo C-12*). Si l'affection est bénigne, le feuillage meurt, mais les tissus des pousses latérales et de la tige restent vivants. Par contre, si elle est grave, les plants atteints meurent. Dans les pépinières, la maladie est souvent circonscrite à certaines zones.

Moyens de lutte : On recommande fortement aux pépiniéristes d'arracher les plants atteints et de les détruire, pour éviter la propagation de la maladie.



(PHOTO JEAN ARSENEAULT)

Photo C-11

LE MYCÉLIUM
BRUN-NOIR QUI AFFECTE
CES ÉPINETTES BLANCHES
EST ATTRIBUABLE À LA
MOISSURE NIVALE.



Photo C-12

LA MOISSURE NIVALE
A FAIT BRUNIR CES
AIGUILLES D'ÉPINETTE
DE NORVÈGE.

5. LA MOISSURE D'ENTREPOSAGE

Plusieurs espèces de champignons peuvent provoquer des moisissures sur les plants entreposés dans les chambres froides. Les plus communs sont *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten et *Fusarium* spp. Ces champignons, qui sont présents dans le sol ou sur le feuillage mort, se développent lorsque la température de la chambre froide n'est pas assez basse et que les plants sont humides.

Hôtes : Toutes les essences

Symptômes : Les premiers symptômes de moisissure apparaissent habituellement au centre des ballots de plants. Un fin mycélium se forme entre les plants, tant sur leurs racines (*photo C-13*) que sur leur feuillage, qui brunit et meurt (*photo C-14*). L'écorce des parties affectées est molle, gorgée d'eau et décolorée. La découverte de moisissures est toujours alarmante, même si elles sont souvent superficielles et disparaissent quand les plants sont exposés à l'air. Exceptionnellement, la moisissure endommage les tiges et les racines. Une coupe longitudinale des parties atteintes révèle une nécrose des tissus (*photo C-13*).



Photo C-14

À CAUSE DE LA MOISSURE QUI S'EST INSTALLÉE DANS CE BALLOT D'ÉPINETTES, LORS DE L'ENTREPOSAGE, LES AIGUILLES SE SONT DÉCOLORÉES.

Moyen de lutte : Pour éviter que des moisissures ne se développent dans les chambres froides, il faut éliminer les plants malades avant de les y entreposer, s'assurer que le feuillage des plants est sec et que ni les racines ni le feuillage ne sont en contact avec du sol saturé d'eau. Il faut enfin maintenir la température des chambres froides à environ -3°C et éviter que les plants n'y séjournent trop longtemps.

LE MYCÉLIUM QUI NÉCROSE LES RACINES DE CES CHÊNES À GROS FRUITS RÉSULTE DE LA MOISSURE D'ENTREPOSAGE.



Photo C-13

6. LA BRÛLURE PRINTANIÈRE –Le principal champignon responsable de la brûlure printanière, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerberg, peut causer des dommages importants si la couche de neige est

Moyens de lutte : Au printemps, il faut détruire les plants atteints. On recommande aussi d’inspecter les abords de la pépinière et les coupe-vent constitués d’essences vulnérables, pour éliminer toutes les branches qui montrent des signes de brûlure printanière. Dans le cas des épinettes, on recommande de plus d’appliquer un fongicide systémique au cours de la dernière semaine de septembre, pour prévenir la maladie.

LE FIN MYCÉLIUM QUI ENTOURE LES AIGUILLES DE CETTE ÉPINETTE RÉVÈLE LA PRÉSENCE DE LA BRÛLURE PRINTANIÈRE.

(PHOTO GASTON LAFLAMME)



Photo C-15

épaisse et tarde à fondre. Dans les cas les plus graves, les plants meurent.

Hôtes : Principalement les épinettes et, parfois, les pins.

Symptômes : Au printemps, on peut observer, sur la neige, un fin mycélium (*photo C-15*) accroché aux aiguilles des conifères. Ces dernières prennent une teinte brun-rouge et meurent (*photo C-16*), mais le bourgeon et la tige restent souvent intacts. Les fructifications n’apparaissent qu’à l’automne, sur les aiguilles mortes. La maladie affecte des secteurs bien délimités des productions (*photo C-17*).

LES AIGUILLES DES ÉPINETTES BLANCHES AFFECTÉES PAR LA BRÛLURE PRINTANIÈRE PRENNENT UNE COLORATION BRUN-ROUGE.

(PHOTO CLAUDE PARADIS)



Photo C-16

LA BRÛLURE PRINTANIÈRE A AFFECTÉ UNE ZONE BIEN DÉLIMITÉE DE CETTE CULTURE D’ÉPINETTES BLANCHES.

(PHOTO JEAN ARSENAULT)



Photo C-17

7. LA ROUILLE DES AIGUILLES

Plusieurs espèces de rouilles peuvent attaquer le feuillage des conifères au Québec. Les principaux agents pathogènes sont *Chrysomyxa* spp., *Pucciniastrum* spp., *Coleosporium* spp. et *Melampsora* spp., des champignons qui ont besoin d'un hôte alternant spécifique (aster, ledon, peuplier, etc.) pour compléter leur cycle. La rouille des aiguilles ne cause pas de dommages importants dans les pépinières, mais elle ralentit la croissance des plants et peut tuer les jeunes semis.

Hôtes : Toutes les essences résineuses

Symptômes : Au début de l'infection, les aiguilles se couvrent de taches jaunes sur lesquelles se forment deux types de spores : les pycniospores, des gouttelettes orangées, puis les écidiospores, des corpuscules orangés enfermés dans une vésicule blanche (photos C-18 et C-19). Ce sont les écidiospores qui contaminent les hôtes alternants. Une fois infectés, ces derniers produisent des urédiospores qui infectent d'autres plants de la même espèce. Apparaissent ensuite les téliosporos, puis les basidiospores qui contamineront les conifères. Les aiguilles très affectées tombent sur le sol.

Moyens de lutte : Quand on a détecté la maladie, on doit identifier le champignon responsable afin de détruire tous les spécimens de son hôte alternant qui croissent

dans la pépinière et en périphérie. On peut également dresser des barrières mécaniques, en aménageant des brise-vent avec des essences résistantes à la rouille. Ces barrières doivent mesurer de 5 m à 8 m de hauteur pour intercepter les spores et bloquer les courants d'air.



Photo C-18

DES ECIDIES DE
Pucciniastrum sp.
HÉRISSENT LA TIGE DE CE
SEMIS D'ÉPINETTE.

CES AIGUILLES DE PIN
SONT PARSEMÉES
D'ECIDIES DE
Coleosporium sp.



Photo C-19

8. LE ROUGE DES AIGUILLES—Plusieurs espèces de champignons peuvent être à l'origine du rouge des aiguilles, mais *Lophodermium seeditiosum* Minter, Staley & Millar est celui qui cause le plus de dommages. La maladie provoque la chute des aiguilles, un ralentissement de la croissance et même la mort des semis (*photo C-20*).

Hôtes : Surtout les pins gris, les pins sylvestres et les pins rouges

Symptômes : Au printemps, les aiguilles de l'année précédente se parsèment de petites taches brunes ; elles se décolorent, souvent par bandes, pour mourir et tomber au milieu de l'été. On peut aussi y observer des pycnides grisâtres, qui sont des fructifications imparfaites, puis des apothèques grises et elliptiques, fructifications parfaites plus grosses que les premières (*photo C-21*). Les apothèques ont une fente centrale qui s'ouvre par temps humide et libère alors les ascospores, qui contaminent d'autres aiguilles.

Moyens de lutte : On devrait s'abstenir de cultiver des pins près des brise-vent qui renferment des arbres su-

jets au rouge des aiguilles et éviter les couvre-sols à base d'aiguilles de pins. On devrait également semer des graines issues de provenances moins sujettes à la maladie. Enfin, on devrait s'efforcer d'arroser les plants le matin, pour leur permettre de sécher avant la nuit.

Quand l'infection est grave, on doit appliquer des fongicides à quatre reprises, à deux ou trois semaines d'intervalle, d'août à octobre.



Photo C-20

CES PINS ROUGES SONT AFFECTÉS PAR LE ROUGE DES AIGUILLES.

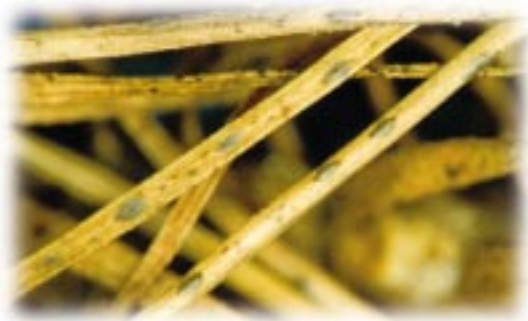


Photo C-21

CES AIGUILLES DE PIN ROUGE SONT PARSEMÉES D'APOTHÈQUES DE *LOPHODERMIIUM SEDITIOSUM*.

9. L'ANTHRACNOSE, qui est causée par le champignon *Discula umbrinella* (Berk & Broome) Sutton, se caractérise par des nécroses sur les feuilles, les pétioles ou les rameaux. Un temps humide et frais pendant les semaines qui suivent le débourrement favorise la propagation des conidies.

Dans les pépinières, les pertes sont surtout liées au ralentissement de la croissance provoqué par la chute prématurée des feuilles et, dans les cas graves, à la perte de dominance apicale consécutive à la mort du rameau principal.

Hôtes : Les feuillus et, surtout, les chênes, les frênes et les érables

Symptômes : Au printemps, de petites taches brunes apparaissent sur les jeunes feuilles. Les zones nécrosées s'agrandissent jusqu'à se rejoindre et les nervures sont parfois même atteintes (*photo C-22*). Les feuilles tombent souvent prématurément. L'infection foliaire peut atteindre le pétiole et progresser vers les rameaux, où des chancres se développent (*photo C-23*).



Photo C-22

CES FEUILLES D'ÉRABLE
À SUCRE MONTRENT
DES SYMPTÔMES
D'ANTHRACNOSE.

L'ANTHRACNOSE EST
RESPONSABLE DE LA TACHE
ET DU CHANCRE QUE L'ON
VOIT, RESPECTIVEMENT, SUR
LA FEUILLE ET LA TIGE
DE CE FRÊNE.



Photo C-23

FRUCTIFICATIONS
DU CHAMPIGNON
RESPONSABLE DE
L'ANTHRACNOSE SUR
LA POUSSE TERMINALE
D'UN CHÊNE



Photo C-24

Si la tige principale meurt, plusieurs bourgeons se forment à la base du plant, qui aura alors une cime multiple. Les fructifications du champignon se développent sur les tissus morts (*photo C-24*).

Moyens de lutte : Dans le cas des chênes, on réduit les risques d'infection en utilisant des glands sains. Par ailleurs, on conseille d'examiner les feuillus vulnérables face à la maladie qui croissent aux abords et dans la pépinière, afin de couper et brûler les ramilles atteintes. On recommande aussi de détruire les feuilles affectées à l'automne, pour éliminer les sources d'inoculum. Enfin, dans les pépinières où la maladie pose un problème sérieux, l'application d'un fongicide sur les chênes rouges et les frênes peut réduire les infections printanières. On devrait faire un premier traitement lors du débourrement des bourgeons, puis deux autres, à deux semaines d'intervalle.

10. LA ROUILLE DES FEUILLES DU FRÊNE

Plusieurs rouilles peuvent affecter les essences feuillues au Québec. Celle causée par le champignon *Puccinia sparganioides* Ellis & Barth. est la plus néfaste, particulièrement dans les régions côtières. Le champignon a besoin d'un hôte alternant, la spartine, pour compléter son cycle.



ÉCIDIES DE *Puccinia sparganioides* SUR LE PÉTIOLE D'UN FRÊNE

Photo C-25

Hôtes : Les frênes

Symptômes : Au début de l'été, on voit apparaître des taches rondes sur les feuilles et des renflements sur les pétioles des plants atteints. Les tissus infectés se déforment peu à peu (photo C-25). Si la maladie atteint les tiges, des chancres s'y forment (photo C-26). Plusieurs types de spores sont produits aux diverses phases de cette maladie. Les pycniospores se forment sur les zones chlorosées, à la fin du printemps. Deux semaines plus tard, des écidies orange vif se développent sous les feuilles, sur les pétioles ou les tiges. Ce sont les écidiospores qu'elles renferment qui infecteront

la spartine au cours de l'été. Les urédiospores naissent sur cet hôte alternant et elles le réinfectent. Les télies se développent à l'automne et, le printemps suivant, les téliospores germent et produisent les basidiospores qui réinfectent les frênes. Le cycle est ainsi bouclé.

Moyens de lutte : Comme mesure préventive, on recommande de détruire la spartine qui pousse dans la pépinière ou à proximité ainsi que tous les plants sur lesquels on détecte des symptômes.

CETTE TIGE DE FRÊNE EST DÉFORMÉE PAR UN CHANCRE CARACTÉRISTIQUE DE LA ROUILLE DES FEUILLES.



Photo C-26

CALENDRIER DES PRINCIPALES MALADIES DANS LES CULTURES DE RÉSINEUX

MALADIES	*SAISONS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT	OCT	ESSENCES
Fonte des semis <i>Cylindrocladium floridanum</i> Sobers & Seymour <i>Fusarium</i> spp., <i>Cylindrocarpon</i> spp. <i>Phytophthora</i> spp., <i>Phytium</i> spp.	1								Résineux
Pourriture racinaire <i>Cylindrocladium floridanum</i> Sobers & Seymour <i>Cylindrocarpon</i> spp., <i>Fusarium</i> spp. <i>Phytophthora</i> spp., <i>Phytium</i> spp.	1 2								Résineux
Rouille-tumeur autonome <i>Endocronartium harknessii</i> (J.P. Moore) Y. Hiratsuka	1 2 3								Pin gris et pins exotiques
Rouille-tumeur des pins <i>Cronartium comandrae</i> Pk. <i>Cronartium comptoniae</i> Arth.	1 2 3								Pin gris et pins exotiques
Rouille vésiculeuse du pin blanc <i>Cronartium ribicola</i> J.C. Fisch.	1 2 3								Pin blanc
Chancre fusarien <i>Fusarium</i> spp.	1 2								Pin blanc
Chancre de la tige <i>Phoma</i> spp. <i>Phomopsis</i> spp.	1								Épinettes et pins
Chancre scléroderrien <i>Gremmeniella abietina</i> (Lagerb.) Morelet	1 2								Pins
Brûlure des rameaux <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.: Fr.) Dyko & B. Sutton	1 2								Pins
Brûlure des pousses <i>Sirococcus conigenus</i> (Dc.) P. Cannon & Minter	1								Pins, épinettes et mélèzes
Moisissure grise <i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Fr	1								Résineux
Brûlure printanière <i>Lophophacidium hyperboreum</i> Lagerb.	1 2								Résineux
Rouille des aiguilles <i>Chrysomyxa</i> spp. <i>Pucciniastrum</i> spp.	1								Épinettes
Rouge des aiguilles <i>Lophodermium</i> spp.	1 2								Pins

Période d'infection		Symptômes	
Dommages non-apparents		Signes	

SYMPTÔMES, SIGNES ET DOMMAGES

SYMPTÔMES et DOMMAGES : Pourriture des graines ou rétrécissement du collet des plantules, qui s'affaissent et meurent — Plusieurs cycles possibles dans une même saison

SYMPTÔMES : Nécrose sur le collet et les racines, flétrissure des rameaux, chlorose et brunissement des aiguilles, mort des plants — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Petite galle ou renflement dans le bas de la tige — Spores orangées sur la galle, au printemps — **DOMMAGES** : Mort des plants de deux à cinq ans après l'infection — Ne nécessite pas d'hôtes alternants — Cycle de deux ans

SYMPTÔMES : Petite galle ou renflement dans le bas de la tige — Spores orangées sur la galle, au printemps — **DOMMAGES** : Mort des plants de deux à cinq ans après l'infection — Nécessite des hôtes alternants : comptonie voyageuse, myrique baumier et comandres — Cycle de deux ou trois ans

SYMPTÔMES : Taches jaunes sur les aiguilles, décoloration de la tige, chancre — Spores orangées sur la tige — **DOMMAGES** : Mort des plants — Nécessite des hôtes alternants : gadeliers et groseilliers — Cycle de deux ou trois ans

SYMPTÔMES : Nécrose sur la tige, flétrissure occasionnelle de la pousse terminale, décoloration du feuillage — **DOMMAGES** : Mort de la pousse terminale — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Nécrose sur la tige, flétrissure occasionnelle de la pousse terminale, décoloration du feuillage — **DOMMAGES** : Mort de la pousse terminale — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Décoloration de la base vers l'extrémité des aiguilles, qui se détachent facilement, coloration verte du cambium — **DOMMAGES** : Mort du bourgeon terminal et des plants — Cycle de deux ans

SYMPTÔMES : Bourgeons et rameaux gorgés de résine qui exsude et durcit les tissus — **DOMMAGES** : Brunissement et mort des bourgeons et des rameaux — Cycle d'un an ou deux

SYMPTÔMES : Flétrissure des jeunes pousses terminales, qui se courbent généralement en forme de crosse, chancre mauve foncé — **DOMMAGES** : Mort des pousses terminales — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Coloration grisâtre des tissus affectés, nécrose occasionnelle de la tige — Présence de mycélium gris et, par la suite, de sclérotés noirs — **DOMMAGES** : Mort des pousses latérales et, parfois, du plant

SYMPTÔMES : Feuillage bruni à partir de la base des plants — **DOMMAGES** : Circonscrits dans certaines zones — Mort des petits plants — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Taches sur le feuillage — Pustules blanches qui renferment des spores orangées — **DOMMAGES** : Mort et chute des aiguilles — Nécessite des hôtes alternants : ledon et framboisier — Cycle d'un an

SYMPTÔMES : Au milieu du printemps, des petites taches brunes se forment sur les aiguilles de l'année précédente, qui se strient de décolorations — Fructifications allant du grisâtre au noir — **DOMMAGES** : Mort et chute des aiguilles — Cycle d'un an

* saison : désigne ici «la saison de végétation»

Stress



1. LE CHARANÇON DE LA RACINE DU FRAISIER ET LE CHARANÇON NOIR DE LA VIGNE

Le charançon de la racine du fraisier, *Otiorhynchus ovatus* (L.), et le charançon noir de la vigne, *Otiorhynchus sulcatus* (F.), sont des coléoptères de la famille des *Curculionidae*. Les deux insectes sont ovoïdes, mais ils se distinguent par leur taille et leur coloration : *O. ovatus* mesure de 5 mm à 6 mm ; il va du noir au brun-rougeâtre et il a le corps couvert d'une légère et délicate pubescence jaune alors que *O. sulcatus* mesure entre 8 mm et 10 mm ; il est noir, brillant et ses élytres aux

bords parallèles sont hérissés de touffes de poils jaunâtres (photo A-1). N.B. Une autre espèce exotique, le charançon gris des racines, *O. singularis* (L.), a été signalée à quelques reprises en association avec ces deux espèces. L'adulte mesure de 6 mm à 7 mm ; ses téguments sont noirs et brillants, mais couverts d'écaillés brun-grisâtre d'aspect terreux (photo A-2). Les larves sont dépourvues de pattes et recourbées en forme de « C » (photo A-3). Celles d'*O. ovatus* ont la tête brune et le corps blanc crémeux ; elles mesurent 6 mm de longueur. Pour leur part, celles d'*O. sulcatus*

ont la tête brun-rougeâtre et le corps de crème à blanc brunâtre. Elles mesurent de 8 mm à 10 mm de longueur.

Hôtes : Les épinettes blanches, noires et de Norvège ainsi que le pin gris, le mélèze et le bouleau jaune cultivés en récipients et à racines nues sont fortement affectés par ces charançons.

Biologie et dommages : Les cycles vitaux des deux charançons sont pratiquement identiques. Ces insectes n'ont qu'une génération par année. Certains adultes passent l'hiver dans le sol, tout comme les larves, qui atteignent leur maturité le printemps suivant. Les adultes sont incapables de voler, car leurs élytres sont soudés ensemble. On les voit apparaître dès la mi-juin, mais ils n'abondent vraiment que du début de juillet jusqu'à la mi-août. Après s'être nourris pendant trois ou quatre semaines, les adultes, qui sont tous femelles, commencent à pondre leurs œufs, séparément ou en petits groupes, sous la

CHARANÇON NOIR DE LA VIGNE (À GAUCHE) ET CHARANÇON DE LA RACINE DU FRAISIER (À DROITE) ADULTES



Photo A-1

CHARANÇON GRIS DES RACINES ADULTE



Photo A-2

LARVES DE CHARANÇONS NOIRS DE LA VIGNE (À GAUCHE) ET DE CHARANÇONS DE LA RACINE DU FRAISIER (À DROITE) PARVENUES À MATURITÉ



Photo A-3

surface du sol, à la base des plants. D'abord nacrés, les œufs sphériques et visqueux deviennent ensuite brunâtres. Leur diamètre varie de 0,5 mm à 0,7 mm (*photo A-4*). Chaque femelle pond une cinquantaine d'œufs dont l'incubation dure de 10 à 20 jours. À l'éclosion, les jeunes larves s'enfouissent dans le sol, où elles se nourrissent de racinelles jusqu'à la fin de l'automne, avant d'hiverner.

GRUPE D'ŒUFS
DE CHARANÇON DE LA
RACINE DU FRAISIER
EN INCUBATION DANS
LE SOL



Photo A-4

SEMIS D'ÉPINETTE
BLANCHE DONT LE COL-
LET A ÉTÉ RONGÉ PAR UN
CHARANÇON DE LA
RACINE DU FRAISIER
ADULTE.

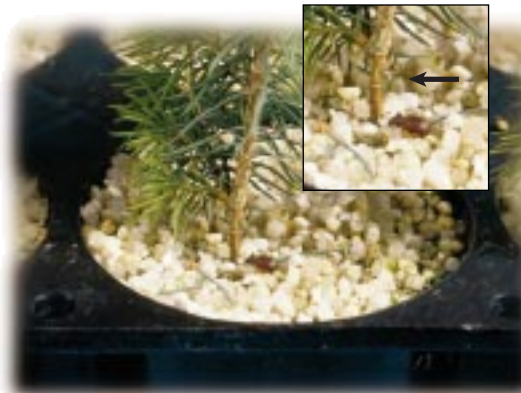


Photo A-5

Les adultes ne sont actifs que pendant la nuit. Le jour, ils se cachent à la base du plant, dans les fentes du sol ainsi que sous les mottes de terre, les petites pierres et des débris divers, si bien que leur présence passe souvent inaperçue. Ils s'activent dès le coucher du soleil jusqu'à l'aube. S'ils sont dérangés, ils se laissent tomber au sol précipitamment, en se rétractant les pattes contre le corps, et ils demeurent ainsi jusqu'à ce que le danger soit passé. Pour s'alimenter, les charançons pratiquent de profondes entailles dans les contours des aiguilles et ils rongent parfois le collet de la tige des jeunes semis (1-0), comme les tipules (*photo A-5*).

Les jeunes larves détruisent les racinelles des plants (*photo A-6*) et, quand elles sont plus âgées, elles s'attaquent au cortex de la racine principale (*photo A-7*). Elles provoquent ainsi le dépérissement des plants, dont la couleur passe du vert foncé au jaune pâle et dont le feuillage perd de sa turgescence. Le plant atteint finit par se dessécher complètement et mourir (*photo A-8*).

Moyens de lutte : Si les populations de charançons adultes sont importantes, on a intérêt à pulvériser un insecticide chimique sur les plants cultivés tant en récipients qu'à racines nues. Le premier traitement devra être effectué dès la détection de l'insecte. Au besoin, on en fera un second et un troisième, à 3 ou 4 semaines d'intervalle, jusqu'à la fin de l'émergence des adultes. Pour être efficaces, les applications doivent être faites après le coucher du soleil, au moment où les adultes ont repris leurs activités et qu'il fait au moins 15° C. La lutte chi-

PLANT D'ÉPINETTE NOIRE
CULTIVÉ EN RÉCIPIENT
DONT LE SYSTÈME
RACINAIRE EST ATTAQUÉ
PAR DES LARVES DE
CHARANÇONS NOIRS DE
LA VIGNE.



Photo A-6

mique contre les populations larvaires est difficile. Dans les cultures en récipients, les traitements n'ont donné jusqu'ici aucun résultat satisfaisant. Dans les cultures à racines nues, on recommande d'appliquer un insecticide chimique granulaire dans le sol avant de faire le repiquage.

La rotation des cultures demeure un moyen de lutte très efficace contre ces charançons. On suggère de cultiver des essences telles que les pins et les épinettes, en alternance, dans les secteurs les plus affectés de la pépinière.



Photo A-7

LE CORTEX DE LA TIGE ET LES PRINCIPALES RACINES DE CE PLANT D'ÉPINETTE BLANCHE ONT ÉTÉ LOURDEMENT ENDOMMAGÉS PAR LE CHARANÇON DE LA RACINE DU FRAISIER.

CES PLANTS D'ÉPINETTES BLANCHES INFESTÉS DE CHARANÇONS DE LA RACINE DU FRAISIER SE SONT DÉCOLORÉS ET FLÉTRIS.



Photo A-8

2. LE HANNETON COMMUN—Les hannetons sont des coléoptères de grande taille (de 25 mm à 30 mm) qui appartiennent à la famille des *Scarabaeidae* (Scarabées). Les adultes, communément appelés « barbots » ou « *june beetles* », arborent souvent des couleurs brillantes, qui vont du brun rougeâtre au brun foncé, selon les espèces (*photo A-9*). Les larves, ou vers blancs, ont une tête fort distincte, des pièces buccales puissantes et trois paires de pattes thoraciques bien développées (*photo A-10*). Elles vivent dans le sol, où elles se nourrissent de racines ou de matière organique en décomposition. L'espèce qu'on trouve dans les pépinières est *Phyllophaga anxia* (Lec.), ou hanneton commun.

Hôtes : Toutes les essences résineuses et feuillues cultivées à racines nues sont vulnérables face au hanneton commun.

Biologie et dommages : Les adultes apparaissent avec les premières grandes chaleurs printanières, donc à la fin de mai et en juin, principalement lorsque les soirées et les nuits sont chaudes. Ces insectes, actifs du crépuscule au matin, se nourrissent des bourgeons, des fleurs et du feuillage de plusieurs feuillus. Ils sont souvent attirés par la lumière. Après s'être alimentées pendant quelques semaines, les femelles s'enfouissent dans le sol (entre 15 cm et 20 cm) pour y pondre leurs œufs, qu'elles déposent en groupes de 15 à 30 dans les champs en friche. Après une période d'incubation qui dure jusqu'à un mois, les œufs éclosent et les larves s'attaquent aussitôt aux ra-

cines des plantes, dont elles se nourrissent pendant une période de trois à cinq ans, selon les espèces, en s'enfonçant davantage dans le sol, chaque automne (entre 25 cm et 50 cm). Les larves passent par trois stades bien distincts et la nymphose se produit dans le sol, à une profondeur de 60 cm et plus, à la fin du dernier été de leur cycle évolutif, qui est généralement de trois ans. Elles se métamorphosent la même année, mais les adultes ne quittent toutefois le sol que le printemps suivant. Les larves âgées mesurent jusqu'à 35 mm de longueur. Translucide, leur dernier segment abdominal laisse voir le contenu du rectum.



Photo A-9

HANNETON COMMUN

ADULTE



Photo A-10

LARVE

DE HANNETON

COMMUN



Photo A-11

PLANTS DE PINS
ROUGES DONT LE
SYSTEME RACINAIRE EST
ATTAQUÉ PAR DES LARVES
DE HANNETONS
COMMUNS.

Les adultes grugent le bord des feuilles des arbres et des arbustes, et ils y découpent de larges entailles. Ils endommagent les bourgeons de roses de la même façon. Les larves détruisent le système racinaire des plants, en tout ou en partie, et elles ralentissent ainsi la croissance (*photos A-11 et A-12*). Dans les cas graves, les plants sèchent et meurent (*photo A-13*). Les risques sont particulièrement élevés dans les pépinières et les jeunes plantations établies dans les prairies, les vieux pâturages et les champs en friche.

Moyens de lutte : Il est très difficile de se débarrasser du hanneton commun. Les mesures de prévention, telles les bonnes pratiques culturales et les désherbages régu-

liers, revêtent donc une importance particulière. On recommande fortement de retourner la terre à quelques reprises quand on façonne les plates-bandes d'ensemencement et avant de mettre les plants en terre (repiquage) afin d'exposer les larves à la dessiccation et aux prédateurs. La capture des adultes à l'aide de pièges lumineux permet également de réduire les populations. Quand la plantation est établie, il est extrêmement difficile et coûteux de traiter le sol avec un insecticide chimique et, de plus, les résultats sont aléatoires.



Photo A-12

LES SYSTÈMES
RACINAIRES DE CES SEMIS
D'ÉPINETTES BLANCHES
ONT ÉTÉ ENTIÈREMENT
DÉTRUITS PAR DES LARVES
DE HANNETONS COMMUNS.

LE HANNETON
COMMUN A GRAVEMENT
ENDOMMAGÉ CE LOT DE
PLANTS DE PINS ROUGES.



Photo A-13

1. LES VERS-GRIS—Les chenilles appelées « vers-gris » sont des lépidoptères de la famille des *Noctuidae*. Ces « noctuelles » affectent surtout les productions agricoles et, dans une moindre mesure, les plantes herbacées, mais on les trouve parfois dans les pépinières forestières. Les quatre espèces les plus communes dans les établissements québécois sont : le ver-gris noir, *Agrotis ipsilon* (Hufn.) (photo B-1), le ver-gris panaché, *Peridroma saucia* (Hbn.) (photo B-2), la légionnaire uniponctuée, *Pseudaletia unipuncta* (Haw.) (photo B-3) et la chenille rayée des jardins, *Lacanobia legitima* (Gr.) (photo B-4). Elles s'en prennent surtout aux jeunes conifères. Les adultes sont des papillons relativement robustes, généralement brunâtres ou grisâtres, qui mesurent environ 2 cm de longueur. Ils se nourrissent du nectar et du pollen de certaines plantes herbacées. Une fois parvenues à maturité, stade où elles font des dégâts, les chenilles



Photo B-1

CHENILLE
DE VERS-GRIS NOIR
PARVENUE À MATURITÉ



Photo B-2

DES CHENILLES
DE VERS-GRIS PANACHÉS
DÉVORENT UN PLANT
D'ÉPINETTE BLANCHE.

CHENILLE
DE LÉGIIONNAIRE
UNIPONCTUÉE PARVENUE
À MATURITÉ



Photo B-3

mesurent jusqu'à 4 cm de longueur. Néanmoins, elles passent souvent inaperçues, car leurs couleurs se confondent avec celles de la terre. Lorsqu'elles sont dérangées, elles s'enroulent sur elles-mêmes.

Hôtes : Toutes les essences résineuses cultivées en récipients et à racines nues peuvent être attaquées par ces noctuelles.

Biologie et dommages : Les chenilles se nourrissent la nuit. Elles grignotent les aiguilles, grugent les tiges et les coupent parfois au ras du sol. Les semis 2-0 (photo B-5) et 1-0 sont particulièrement vulnérables, et les derniers peuvent même être complètement dévorés. L'apparition de l'insecte coïncide avec les premières chaleurs de l'été, en juin, et il n'est pas rare de trouver des chenilles encore actives tard à l'automne. Au cours des mois de juin, juillet et août, on peut observer les pre-

CHENILLE RAYÉE
DES JARDINS PARVENUE
À MATURITÉ



Photo B-4

miers dommages : décoloration du feuillage (photo B-6) et aiguilles partiellement dévorées (photo B-7). Les plants attaqués s'affaissent et meurent rapidement. Une seule chenille peut détruire plusieurs semis en une seule nuit et, en groupes, elles peuvent endommager ou détruire plusieurs centaines de plants en quelques jours.



Photo B-5

LE VERS-GRIS NOIR A ENDOMMAGÉ LE COLLET DE CE PLANT D'ÉPINETTE NOIRE CULTIVÉ EN RÉCIPIENT.

Moyens de lutte : Comme les noctuelles prolifèrent dans les endroits envahis par les mauvaises herbes, l'élimination de ces dernières demeure le principal moyen de prévention. Lors d'une infestation importante, on peut réduire les populations de vers-gris en détruisant les chrysalides qui passent l'hiver enfouies dans le sol, près des semis endommagés. La capture des papillons à l'aide de pièges lumineux ou collants et l'utilisation de phéromones sexuelles permettent d'atteindre le même but. On re-



Photo B-6

ATTAQUÉS PAR DES VERS-GRIS NOIRS, CES PLANTS D'ÉPINETTES NOIRES ONT JAUNI ET FLÉTRI.

PLANT D'ÉPINETTE BLANCHE CULTIVÉ EN RÉCIPIENT DONT LES POUSSÉS LATÉRALES, LES AIGUILLES ET UNE PARTIE DE LA TIGE ONT ÉTÉ ENDOMMAGÉES PAR DES VERS-GRIS PANACHÉS.



Photo B-7

commande de n'avoir recours aux insecticides chimiques qu'en cas de nécessité absolue. Le cas échéant, on applique le produit sur le sol lors de l'apparition des chenilles, en juin. Le traitement doit se faire le soir, lorsque les chenilles sont en pleine activité.

2. LA PYRALE DU CÉLERI, *Nomophila nearctica* Mun., est un lépidoptère de la famille des *Pyralidae*. Même si elle est plus élancée et a le dos hérissé d'une série de tubercules foncés, la chenille ressemble à celle du vers-gris et elle crée des dégâts similaires. À maturité, elle emprunte des teintes verdâtres et grisâtres, peu définies (*photo B-8*). Les adultes sont de petits papillons (2 cm) de couleur claire, dont les palpes labiaux se prolongent de façon très caractéristique. Ils volent rapidement, mais sur de

courtes distances, et ils se déplacent toujours en zigzag. La présence de la pyrale du céleri dans les pépinières demeure exceptionnelle.

Hôtes : Épinettes blanches, rouges et noires cultivées en récipients

Biologie et dommages : Les dégâts attribuables à la chenille sont généralement visibles, puisqu'elle gruge la tige des semis de conifères à $\pm 2,5$ cm du sol et la sectionne parfois complètement (*photos B-9 et B-10*). Il arrive aussi qu'elle détruise les racines principales des plants qui s'alimentent de plus en plus difficilement, jaunissent, brunissent et meurent peu à peu. Les chenilles sont actives pendant la journée, en juin, juillet et août.

Moyens de lutte : La pyrale du céleri est généralement associée aux trèfles. En éliminant ces plantes de la pépinière et autour, on prévient donc sa prolifération.

CHENILLE DE PYRALE
DU CÉLERI PARVENUE À
MATURITÉ



Photo B-8

CHENILLE DE PYRALE
DU CÉLERI ENTOURÉE
D'UN AMAS DE DÉCHETS
ET DE CROTTIN
CARACTÉRISTIQUE



Photo B-9

JEUNE PLANT D'ÉPINETTE
DONT LE COLLET A ÉTÉ
SECTIONNÉ PAR LA PYRALE
DU CÉLERI.



Photo B-10

3. LES TIPULES sont des diptères de la famille des *Tipulidae*. Les adultes sont facilement reconnaissables : leur corps et leurs ailes sont allongés, leurs pattes démesurément longues et leur vol est à la fois lent et hésitant. Ils ressemblent à de gros maringouins (*photo B-11*). Ce sont les larves qui endommagent les plants. Dépourvues de pattes, elles ont le corps mou, couvert d'une cuticule souple et leur tête est mal définie (*photo B-12*). Leurs couleurs, souvent grisâtres, se confondent avec celles du sol dans lequel elles vivent.

Hôtes : Jusqu'à maintenant, on a trouvé des larves de tipules sur les semis d'épinettes et, à l'occasion, sur des semis de pins gris et de pins sylvestres cultivés en récipients et à racines nues.

Biologie et dommages : Actifs dès le mois de juin, les adultes ne deviennent abondants qu'à la fin de l'été et au début de l'automne. Les femelles pondent jusqu'à 300 œufs depuis la mi-août jusqu'à la fin de septembre. Elles les déposent près de la surface du sol (1 cm), en groupes de cinq ou six. Après une dizaine de jours d'incubation, les œufs éclosent et les jeunes larves commencent à gruger le cortex des racelles des jeunes plants avant de s'attaquer à la tige, le printemps suivant. Elles s'en prennent alors au collet, où l'on voit souvent un bourrelet de cicatrisation (*photo B-13*). Elles cessent de s'alimenter en hiver, mais elles reprennent leurs activités le printemps suivant, jusqu'à ce qu'elles atteignent leur maturité, vers le mois de juin.

Quand un plant est affecté, le transport des éléments nutritifs vers sa partie aérienne est fortement perturbé. Il perd de sa turgescence, se décolore, s'affaisse et meurt (*photo B-14*). Solitaires, les larves se déplacent peu ; elles n'endommagent donc qu'un petit groupe de plants à la fois (de 1 à 7 plants) (*photo B-15*).

Moyens de lutte : Dans les serres, on peut réduire les populations de tipules en capturant les adultes à l'aide de pièges collants



Photo B-11

TIPULE ADULTE



Photo B-12

CETTE LARVE DE TIPULE PARVENUE À MATURITÉ EST RESPONSABLE DU BOURRELET CICATRICIEL QUE L'ON VOIT SUR LE COLLET DU PLANT.



Photo B-13

DES TIPULES ONT ENDOMMAGÉ LE COLLET DE CE PLANT D'ÉPINETTE DE NORVÈGE.

ou lumineux. Cette opération doit se faire à la fin du printemps et au cours de l'été, avant que les femelles ne pondent. Lorsque

les populations larvaires sont importantes ou que l'infestation est devenue chronique, on recommande d'avoir recours à un insecticide chimique à l'automne (octobre), au moment où les jeunes larves sont le plus vulnérables. Il faut arroser copieusement, en s'assurant que les cinq premiers centimètres du sol sont bien humectés. Le traitement doit se faire le soir, au moment où les larves migrent vers la surface pour s'alimenter.



Photo B-14

LA DÉCOLORATION ET LE DESSÈCHEMENT DE CES PLANTS D'ÉPINETTES DE NORVÈGE SONT ATTRIBUABLES À DES TIPULES.



Photo B-15

LES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES TIPULES SONT RESTREINTS À DES SECTEURS BIEN DÉFINIS DE CETTE CULTURE DE PLANTS EN RÉCIPIENTS.

On recommande également certaines mesures afin de prévenir toute contamination. On devrait, notamment, fermer soigneusement toutes les ouvertures des serres-tunnels, bouches d'aération comprises, avec un grillage métallique approprié, afin d'empêcher les adultes d'y pénétrer.

1. LA PUNAISE TERNE, *Lygus lineolaris* (P. de B.), appartient à l'ordre des hémiptères et à la famille des *Miridae*, dont on a dénombré plus de 1 600 espèces en Amérique du Nord. La plupart des punaises sont phytophages. Elles s'attaquent aux arbres et aux plantes d'ornementation et, surtout, aux cultures maraîchères et fruitières. Comme les pucerons, elles se nourrissent en enfonçant leurs rostrés piqueurs-suceurs, en forme de stylets, dans les tissus de leurs hôtes. Dans les pépinières, la pu-

naise terne provoque des malformations sur les semis de résineux (1-0 et 2-0).

Hôtes : Les semis de pins, d'épinettes et de mélèzes cultivés en récipients et à racines nues sont particulièrement affectés.



Photo C-1

PUNAISE TERNE ADULTE
SUR UNE JEUNE POUSSE
D'ÉPINETTE

NYPHPE DE PUNAISE
TERNE SUR DES AIGUILLES
D'ÉPINETTE



Photo C-2

LES AIGUILLES DE CE
JEUNE PLANT DE PIN GRIS
ONT ÉTÉ DÉFORMÉES
PAR DES PIQÛRES
D'ALIMENTATION DE
LA PUNAISE TERNE.
C'EST CE QUI LEUR
DONNE CETTE ALLURE
ÉBOURIFFÉE.



Photo C-3

Biologie et dommages : La punaise terne adulte hiverne sous l'écorce des arbres ou sous les feuilles mortes. De forme ovale, elle ne mesure que 7 mm de longueur. Sa couleur varie du vert pâle au brun foncé, et elle est marbrée de jaune, de brun rougeâtre ou de noir (*photo C-1*). Aussi mobile qu'agitée, elle s'envole dès qu'on la dérange. Elle est présente de la mi-mai à la fin de septembre. Elle se nourrit le soir et la nuit, mais elle s'active surtout le matin.

Après l'accouplement, la femelle pond dans la tige de ses hôtes, qui sont souvent de mauvaises herbes ou des plantes cultivées à proximité des pépinières. Dix jours plus tard, la nymphe vert jaunâtre, qui mesure à peine 1 mm de longueur, émerge de l'œuf. Elle a quatre bourgeons alaires et est très mobile (*photo C-2*). Avant de devenir adulte, au bout de quatre ou cinq semaines, la nymphe subit cinq mues. Au Canada, la punaise terne se reproduit au rythme d'une ou deux fois par année, selon les régions.

Pour se nourrir, l'insecte enfonce son rostre piqueur-suceur dans les tissus de son hôte, de préférence en développement, pour en retirer le suc cellulaire et y sécréter une salive toxique. Ces piqûres provoquent la déformation et la

torsion des aiguilles, l'avortement du bourgeon terminal ainsi que le nanisme et, souvent, la perte de dominance apicale du plant (*photos C-3 et C-4*). Des bourgeons latéraux se développent au cours de la même saison de croissance, ou l'année suivante, et les plants atteints sont ainsi affublés d'une cime multiple (*photo C-5*). La tige des plants atteints est souvent marquée d'une longue et profonde blessure (*photo C-6*). Leurs aiguilles, dont l'extrémité se tord, sont plus courtes et plus épaisses. Ces symptômes sont particulièrement marqués sur les semis de pins. L'adulte endommage les plants, mais les dégâts les plus graves sont généralement causés par la nymphe.

Moyens de lutte : En cas d'infestation, on doit éliminer les mauvaises herbes qui poussent dans et autour de la pépinière. Il faut également surveiller de près les cultures maraîchères et fruitières à proximité de l'établissement. Si l'on doit appliquer un

insecticide chimique, on recommande d'utiliser un produit de contact ou systémique, au cours de la première semaine de juin, et de répéter le traitement pendant les premières semaines de juillet, d'août et de septembre. Les pulvérisations doivent être faites dans la matinée. Il faut se rappeler que les semis d'un an et de deux ans sont les plus vulnérables et que la punaise terne est active depuis l'émergence de la semence jusqu'à la fin de l'élongation des semis.



Photo C-4

AVORTEMENT DU
BOURGEON TERMINAL
D'UN PLANT D'ÉPINETTE



Photo C-5

UNE CIME MULTIPLE
S'EST DÉVELOPPÉE SUR CE
PLANT D'ÉPINETTE NOIRE
GRAVEMENT AFFECTÉ PAR
LA PUNAISE TERNE.

LA BLESSURE CICATRISÉE
QU'ON VOIT SUR LA
TIGE DE CE PLANT
D'ÉPINETTE DE NORVÈGE
EST L'ŒUVRE DE LA
PUNAISE TERNE.



Photo C-6

1. LES PUCERONS sont des homoptères qui appartiennent, pour la plupart, aux familles des *Aphididae* (corps nu) et des *Adelgidae* (corps recouvert de cire blanchâtre et floconneuse). Ces minuscules insectes suceurs (de 1 mm à 7 mm), au corps mou, se nourrissent en enfonçant leurs pièces buccales allongées en forme de stylet dans les tissus vasculaires des plantes, pour en aspirer les sucs nutritifs. Ils excrètent une large part du sucre de la sève par l'anus, sous forme de miellat, substance visqueuse et collante dont les fourmis et les guêpes sont friandes. Quand ils sont nombreux, les pucerons ralentissent la croissance de leurs hôtes, dont le feuillage se décolore (chlorose) et les tissus se déforment (galles). Ceux que l'on trouve dans les pépinières appartiennent aux genres *Cinara* (*Aphididae*), *Pachypappa* (*Aphididae*) et *Pineus* (*Adelgidae*).

Hôtes : Toutes les essences résineuses cultivées en récipients et à racines nues peuvent être attaquées par les pucerons.

Biologie et dommages : Les pucerons ont un cycle de reproduction rapide et complexe, caractérisé par le passage d'une série de générations parthénogénétiques à une génération sexuée. Ils peuvent généralement parasiter le même hôte pendant tout leur cycle vital, mais certaines espèces ont besoin d'un hôte secondaire. Ces insectes arborent de multiples couleurs : blanc, rouge, vert, jaune, bleu, brun, gris et noir.

A) PUCERONS DES RÉSINEUX

Cinara spp.

Ces gros pucerons (8 mm) à longues pattes, souvent noirs, s'en prennent à toutes les essences résineuses. Ils peuvent se reproduire plusieurs fois au cours d'une même saison de croissance. Ils s'installent souvent en colonies nombreuses à l'extrémité de la tige



Photo D-2



Photo D-1

COLONIE DE PUCERONS
DU GENRE *CINARA* SUR LA
TIGE PRINCIPALE D'UN
JEUNE SAPIN

principale, près des bourgeons, et sur les jeunes pousses latérales (*photo D-1*). Le miellat qu'ils secrètent en abondance attire souvent les fourmis et s'avère un excellent milieu de culture pour un champignon appelé « fumagine ». Le feuillage prend alors une teinte noirâtre.

B) PUCERON LAINEUX DES RACINES

Pachypappa tremulae (Linn.)

Ce puceron effectue la première partie de son cycle vital sur les rameaux du peuplier faux-tremble avant de migrer sur des racines d'épinettes ou d'autres résineux, comme le pin et le mélèze, au cours de l'été. Dans les pépinières, on le trouve surtout sur les racines des plants d'épinettes cultivés en récipients. Il se développe autour

LE SYSTÈME RACINAIRE DE
CE PLANT D'ÉPINETTE
BLANCHE CULTIVÉ EN
RÉCIPIENT EST PRESQUE
ENTIÈREMENT RECOUVERT
D'UNE CIRE BLANCHÂTRE
SÉCRÉTÉE PAR LES
PUCERONS DU GENRE
PACHYPAPPA.



des carottes, et il se couvre d'une abondante couche de cire floconneuse, blanchâtre (*photo D-2 et D-3*). Jusqu'à maintenant, les dommages qui lui sont attribuables sont peu importants, particulièrement dans les établissements où les conditions de culture sont bonnes.

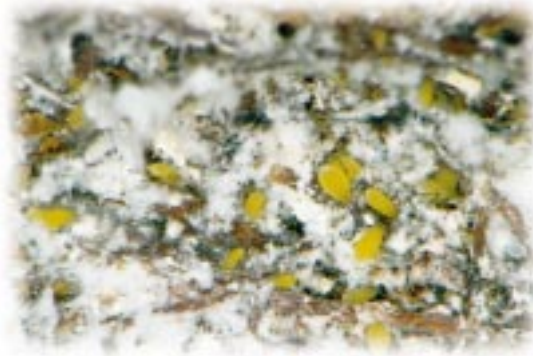


Photo D-3

PUCERONS DU GENRE
PACHYPAPPA PARVENUS À
DIVERS STADES DE
DÉVELOPPEMENT

c) PUCERON DE L'ÉCORCE DU PIN

Pineus strobi (Htg.)

Ce puceron laineux associé au pin blanc peut s'installer depuis le collet des plants jusqu'à l'extrémité de leurs aiguilles (*photo D-4*). En enfonçant ses pièces buccales dans les tissus, il crée des blessures microscopiques qui semblent favoriser les infestations de champignons pathogènes, tel le *Fusarium* sp. Si l'infestation est grave, les jeunes plants se dessèchent et meurent. Tôt au printemps, lors de la ponte des œufs, la femelle secrète une matière cireuse blanchâtre, dont l'effet sur les semis est assez spectaculaire.



Photo D-4

D'IMPORTANTES
COLONIES DE PUCERONS
DE L'ÉCORCE DU PIN SE
SONT DÉVELOPPÉES SUR
CE SEMIS DE PIN BLANC.

Moyens de lutte : En général, ces pucerons endommagent peu les plants. Leurs ennemis naturels, parasites et prédateurs, sont souvent très efficaces.

2. LES TÉTRANYQUES ne sont pas des insectes, mais plutôt des acariens qui appartiennent à la classe des *Arachnida*. Invisibles à l'œil nu, car ils mesurent souvent moins de 1 mm de longueur, ils ressemblent à de petites araignées (*photo D-5*). Leurs cycles vitaux se succèdent très rapidement, et une nouvelle génération d'acariens s'ajoute tous les 15 jours environ. Lorsque le temps est très chaud et sec, les populations peuvent atteindre des niveaux considérables. La principale espèce rencontrée dans les pépinières est le tétranyque de l'épinette, *Oligonychus ununguis* (Jac.).

Hôtes : Toutes les essences résineuses cultivées tant à racines nues qu'en récipients peuvent être affectées par les tétranyques, mais les épinettes sont les plus fréquemment attaquées.

Biologie et dommages : Les tétranyques connaissent quatre stades de développe-



Photo D-5

TÉTANYQUE DE L'ÉPINETTE ADULTE SUR UNE AIGUILLE DE SAPIN BAUMIER

ment : l'œuf devient larve, puis nymphe et, enfin, adulte. L'acarien adulte a quatre paires de pattes alors que la larve n'en a que trois. À l'aide de leurs pinces chélicères en forme de stylet, ils percent les parois cellulaires des plantes pour sucer le suc de la cellule. Ils provoquent ainsi une décoloration marquée du feuillage (*photo D-6*). Lors des infestations graves, ce dernier change complètement d'aspect : il passe au jaune puis au brun rougeâtre avant de tomber. Les nymphes et les adultes secrètent une soie dont ils se tissent des abris. Le feuillage prend alors un aspect poussiéreux et terne, surtout à la fin de la saison de croissance (*photo D-7*). Les aiguilles des années antérieures sont généralement attaquées par les premières générations de tétranyques alors que les nouvelles aiguilles sont plutôt victimes des générations subséquentes.

Moyens de lutte : Si les conditions climatiques sont favorables, on doit examiner les plants régulièrement. Dès qu'on détecte des œufs, des larves, des nymphes ou des adultes, que le feuillage commence à se décolorer ou qu'on voit des toiles, on doit arroser copieusement les plants avec de l'eau afin d'exposer les acariens à des écarts de températures auxquels ils sont très sensi-

bles. Si les populations sont très importantes, on recommande d'appliquer un acaricide sur les plants, quelques jours après les avoir arrosés. Ce traitement aux miticides doit être répété à quelques reprises (à des intervalles de 4 à 12 jours) pour donner des résultats satisfaisants. L'alternance des produits peut aussi améliorer les chances de réussite.



Photo D-6

LES AIGUILLES DE CE SAPIN ONT ÉTÉ AFFECTÉES PAR DES TÉTRANYQUES DE L'ÉPINETTE, NYMPHES ET ADULTES.



Photo D-7

JEUNES PLANTS D'ÉPINETTES BLANCHES ENDOMMAGÉS PAR DES TÉTRANYQUES DE L'ÉPINETTE

1. LE PUCERON À GALLE CONIQUE DE L'ÉPINETTE, *Adelges abietis* (L.), de la famille des *Adelgidae*, n'est pas indigène au Québec. On le trouve fréquemment dans tout l'est du Canada. Il se tient en colonies

CES GALLES EN FORME
D'ANANAS SONT
ATTRIBUABLES À DES
PUCERONS À GALLE
CONIQUE DE L'ÉPINETTE.



Photo E-1

très nombreuses, à la base des pousses annuelles, où il forme des galles caractéristiques, en forme d'ananas (*photo E-1*).

N.B. Des pucerons du genre *Pineus* produisent aussi des galles sur l'épinette. Le plus répandu est le puceron à galle allongée de l'épinette, *Pineus similis* (Gill.). Sa biologie et son comportement ressemblent à ceux du puceron à galle conique de l'épinette, mais les galles qu'il produit sont allongées et elles peuvent déformer toute la pousse (*photo E-2*).

Hôtes : Il infeste surtout l'épinette de Norvège et l'épinette blanche, mais il s'attaque également aux épinettes rouges et noires cultivées à racines nues.

Biologie et dommages : L'insecte hiberne à la base des bourgeons, sous la forme d'une nymphe (pseudo-fondatrice) bleu-gris qui parvient à maturité au début du printemps et dépose ses œufs sur les nouvelles aiguilles, sous une masse floconneuse de filaments cireux et blanchâtres. Les œufs éclosent environ dix jours plus tard, et les jeunes nymphes commencent alors à se nourrir à la base des nouvelles aiguilles, où elles provoquent la formation de galles typiques, qui finissent par s'agglomérer et prendre l'allure d'un ananas. À la

fin de la saison, les galles séchent et s'ouvrent pour libérer les nymphes matures (*photo E-3*). Peu après, ces dernières se voient pousser des ailes et elles deviennent adultes pour pondre des œufs à leur tour. Les

femelles ailées peuvent demeurer sur le même hôte ou en infester d'autres. Elles se nourrissent, déposent leurs œufs sur les aiguilles de leurs hôtes et meurent. Après l'éclosion des œufs, les nymphes de la deuxième génération migrent vers la base des bourgeons, où elles hibernent. Les galles déforment les jeunes pousses

et peuvent en retarder la croissance, mais il est cependant très rare qu'elles en provoquent le dessèchement et la mort.

Moyens de lutte : Lorsque l'infestation est peu importante, on suggère d'avoir recours à un sécateur pour détruire les « galles vertes » avant qu'elles ne s'ouvrent pour



Photo E-2

DES PUCERONS À GALLE
ALLONGÉE DE
L'ÉPINETTE ONT ENDOM-
MAGÉ LES NOUVELLES
POUSSES DE CE JEUNE
PLANT D'ÉPINETTE NOIRE.



Photo E-3

GALLES OUVERTES ET
SÉCHÉES DONT UNE
NOUVELLE GÉNÉRATION
DE PUCERONS S'EST
LIBÉRÉE.

libérer les pucerons, donc au milieu de l'été. On peut également, appliquer une huile « dormante » au cours du printemps, avant l'éclosion des bourgeons, afin de tuer les nymphes en hibernation. En octobre ou à la mi-mai, lorsque les nymphes migrent vers leurs quartiers d'hiver (octobre) ou vers les nouvelles pousses (mi-mai), on peut arroser les plants avec un insecticide de contact à effet prolongé.

2. LE NODULIER DU PIN GRIS, *Petrova albicapitana* (Bsk.), est un lépidoptère de la famille des *Olethreutidae*. Cet insecte a des habitudes alimentaires assez particulières : il s'attaque surtout aux jeunes arbres de 0,3 m à 1,5 m de hauteur qui croissent dans les plantations, mais il s'en prend aussi aux peuplements naturels de pins gris ainsi qu'aux jeunes plants cultivés dans les pépinières.

LE NODULIER DU PIN GRIS A ENDOMMAGÉ LA JONCTION DE CETTE TIGE ET DE CETTE BRANCHE.



Photo E-4

Hôtes : Son hôte préféré est le pin gris, mais il parasite aussi le pin sylvestre et, parfois, le pin rouge et le pin mugo cultivés à racines nues.

Biologie et dommages : Le cycle vital du nodulier du pin gris s'étend sur une période de trois ans. Le vol des papillons, l'accouplement et la ponte des œufs se font généralement à la mi-juillet. Les œufs sont alors déposés sur les rameaux des nouvelles pousses. Après leur éclosion, les jeunes chenilles rongent l'écorce qui entoure la gaine des faisceaux d'aiguilles et, petit à petit, elles y creusent une encoche qu'elles enrobent de

soie et de résine pour y passer l'hiver. Le printemps suivant, les chenilles poursuivent leurs travaux d'excavation à l'intérieur de ce premier nodule, qui devient de plus en plus apparent. En juin, elles quittent leur abri pour migrer vers la fourche d'une branche qui pousse à un niveau inférieur. Elles recommencent alors forage et construction pour s'aménager un deuxième nodule de 25 mm à 40 mm de diamètre (photo E-4). Les chenilles hivernent seules dans ce deuxième logis (photo E-5). Une fois parvenues à maturité, le printemps suivant, elles creusent dans les nodules un passage qu'elles recouvrent d'une fine paroi soyeuse, puis elles se changent en chrysalides et se métamorphosent en papillons, pour émerger après la mi-juillet.

La construction du deuxième nodule peut entraîner de sérieux dommages. Les chenilles creusent en effet de profondes excavations dans les vaisseaux du liber et du bois. Les rameaux et les branches peuvent être annelés et, parfois, mourir. D'ailleurs, les rameaux se brisent souvent à la hauteur des nodules. Dans les pépinières, les nodules affectent la tige principale des plants dont ils entraînent souvent le bris ou la mort.

Moyens de lutte : Protégé par ses nodules, l'insecte est pratiquement invulnérable face aux insecticides chimiques. Les chenilles n'échappent cependant pas à leurs ennemis naturels, comme les parasites. Enfin, lorsque les nodules sont bien visibles, au début de la seconde année, on peut détruire l'insecte en les écrasant entre le pouce et l'index.



CHENILLE DE NODULIER DU PIN GRIS

Photo E-5

1. LA CHENILLE À HOUPPES ROUSSES,

Orgyia antiqua nova Fitch, appartient à l'ordre des lépidoptères et à la famille des *Lymantriidae*. Les membres de cette famille sont souvent très spectaculaires en raison de leurs couleurs et de leur pilosité. Ils ont le corps hérissé de quatre à sept touffes de poils, denses et courts, et de cinq pinceaux de longs poils noirs (*photo F-1*). Les papillons ne sont pas nuisibles.

essentiellement grégaires, commencent à manger les aiguilles pour éventuellement défolier les plants entiers (*photo F-3*). La chenille peut dévorer plusieurs plants avant de parvenir à maturité.

Moyens de lutte : On trouve rarement ce défoliateur des forêts résineuses dans les pépinières. Des inspections minutieuses, à l'automne et au printemps, permettent de déceler les masses d'œufs, et de les détruire avant l'éclosion. On recommande aussi de capturer les papillons mâles au cours de l'été, à l'aide de pièges à phéromone.

CHENILLES À HOUPPES
ROUSSES PARVENUES AU
DERNIER STADE LARVAIRE



Photo F-1

ŒUFS QU'UN
PAPILLON FEMELLE DE
CHENILLE À HOUPPES
ROUSSES A PONDUS
SUR SON COCON.



Photo F-2

Hôtes : Toutes les essences résineuses cultivées en récipients et à racines nues peuvent être défoliées.

Biologie et dommages : Les papillons de la chenille à houppes rouges sont actifs de la fin de juillet à la mi-septembre. Les mâles sont très mobiles. Dépourvues d'ailes, les femelles se déplacent difficilement. Elles pondent sur le cocon dont elles ont émergé (*photo F-2*). Les œufs ne bénéficient donc d'aucune protection pendant l'hiver. Dès leur éclosion, le printemps suivant, les jeunes chenilles, qui sont



Photo F-3

JEUNES ÉPINETTES
BLANCHES GRAVEMENT
DÉFOLIÉES PAR LA
CHENILLE À HOUPPES
ROUSSES

N.B. Les moyens de lutte dont on dispose contre ces insectes qui infestent occasionnellement les pépinières n'ont pas été éprouvés. Toutefois, certaines pratiques culturales et sanitaires contribuent grandement à prévenir et à atténuer les infestations.

1. LES CRIQUETS sont souvent confondus avec les sauterelles. Ils s'en distinguent toutefois aisément par leurs antennes, qui sont plus courtes. Ils appartiennent à l'ordre des orthoptères et à la famille des *Acrididae*. Les genres les plus répandus dans les pépinières sont *Melanoplus* spp. et *Nototettis* sp.

Biologie et dommages : L'adulte mesure entre 25 mm et 30 mm de longueur. Son corps gris brunâtre ou vert pomme est strié de lignes jaunes. La longueur des antennes ne dépasse pas la moitié de celle du corps. Les pattes postérieures sont adaptées pour le saut (*photo G-1*). Un ovipositeur court et rigide, placé à l'extrémité de l'abdomen, permet à la femelle d'enfouir ses œufs dans la terre lorsqu'elle pond, à l'automne. Les œufs n'é-

clostent que le printemps suivant. La larve, ou nymphe, ressemble à l'adulte, mais elle est plus petite et n'a que des bourgeons alaires.

Le criquet immature se nourrit en mai et en juin alors que les adultes le font de juillet à octobre. Toutes les essences résineuses cultivées en pépinières peuvent être attaquées. La nymphe et l'adulte dévorent les aiguilles en tout ou en partie. Ils rongent et sectionnent parfois les plants au niveau du collet (*photo G-2*). Les semis affectés se décolorent, se dessèchent et meurent.



Photo G-1



Photo G-2

CRIQUET BIRAYÉ
ADULTE, *MELANOPLUS*
BIVITTATUS (SAY)

JEUNES PLANTS
D'ÉPINETTES DONT LE
COLLET A ÉTÉ SECTIONNÉ
PAR DES CRIQUETS.

2. LES CHARANÇONS sont des coléoptères de la famille des *Curculionidae*. Les adultes de cet important groupe d'insectes nuisibles sont souvent affublés d'un long rostre à l'extrémité duquel on trouve les pièces buccales et les antennes. Souvent arquées en forme de « C », les larves sont dépourvues de pattes, mais elles ont une tête bien distincte.

A) LE CHARANÇON DU PIN BLANC

Pissodes strobi (Peck)

B) LE CHARANÇON DU TRONC DES PINS

Pissodes approximatus Hopk.

Biologie et dommages : Ces deux charançons rongent les méristèmes, ou tissus de croissance des plants. Le **charançon du pin blanc** attaque la flèche terminale des plants les plus âgés de la pépinière ou de fortes dimensions (PFD). En mai et en juin, après avoir passé l'hiver sur le sol, dans la



Photo G-4

LA FLÈCHE TERMINALE DE CE JEUNE PIN BLANC S'EST RECOURBÉE, FLÉTRIE ET DESSÉCHÉE À LA SUITE D'UNE INFESTATION DE CHARANÇONS DU PIN BLANC.

des œufs, les jeunes larves se forment, dans l'écorce interne, des galeries qui finissent par encercler la pousse. Dès que les tissus conducteurs de la sève sont touchés, la tige se flétrit, se décolore et, souvent, le plant meurt (*photo G-4*).

Les larves âgées mesurent en moyenne 7 mm de longueur (*photo G-5*) et, une fois leur développement terminé, à la fin de juil-

CES GOUTTELETTES DE RÉSINE SUIVENT DES BLESSURES CAUSÉES PAR DES CHARANÇONS DU PIN BLANC ADULTES EN QUÊTE DE NOURRITURE, ET LES POINTS NOIRS CORRESPONDENT AUX SITES OÙ IL ONT PONDU LEURS ŒUFS.



Photo G-3



Photo G-5

LARVES DE CHARANÇONS DU PIN BLANC

litière, l'adulte s'alimente en enfonçant son rostre dans l'écorce de la tige principale, à la base du bourgeon terminal. Après l'accouplement, la femelle pond ses œufs à ce même endroit, dans les cavités qu'elle creuse pour se nourrir (*photo G-3*). Après l'éclosion



Photo G-6

LARVE DE CHARANÇON DU TRONC DES PINS PARVENUE À MATURITÉ, DANS SA CHAMBRE PUPALE

let, elles creusent leurs chambres pupales dans la moelle de la tige, après l'avoir obstruée avec des brindilles de bois déchi-quetées. Elles se nymphosent au même endroit. Les adultes apparaissent en août et septembre ; brun grisâtre, tachetés de blanc, ils mesurent 5 mm de longueur (*photo G-3*).

Le **charançon du tronc des pins** attaque aussi les plants de fortes dimensions, surtout ceux qui sont peu vigoureux. Sa biologie ressemble beaucoup à celle du charançon du pin blanc, mais il endom-mage surtout la base de la tige et, à l'oc-casion, les racines principales (*photos G-6, G-7 et G-8*).



Photo G-7

CHARANÇON
DU TRONC
DES PINS ADULTE

C) LE CHARANÇON VERT PÂLE

Polydrusus impressifrons Gyll.

Biologie et dommages : Les adultes de ce charançon s'alimentent sur les peupliers, les bouleaux et les saules qui croissent dans les peuplements naturels. Dans les pépinières, ce sont prin-cipalement les chênes rouges qui sont attaqués. On connaît peu de choses des stades immatures de ce charançon. Les adultes vert métal-lique, qui mesurent en-viron 5 mm de longueur (*photo G-9*), sont actifs de mai à août. Les larves se réfugient souvent près des racines de leurs hôtes pour y passer l'hiver. Les adultes se nourrissent de tissus en dé-veloppement, comme les feuilles, les bourgeons et les nouvelles pousses, et ils lais-sent des blessures appa-rentes sur le bord des feuil-les (*photo G-10*).



Photo G-8

DES LARVES
DE CHARANÇONS DU
TRONC DES PINS ONT
ENDOMMAGÉ LE PIED
DE CE PIN BLANC.



Photo G-9

CHARANÇON VERT PÂLE
ADULTE SUR UNE FEUILLE
DE CHÊNE



Photo G-10

FEUILLES DE CHÊNE
DÉFOLIÉES PAR LE
CHARANÇON VERT PÂLE

3. LES CERCOPE sont des homoptères rattachés à la famille des *Cercopidae*. Ce sont les espèces du genre *Aphrophora* spp. qui sont les plus répandues dans les pépinières. Ces insectes sont facilement reconnaissables aux amas d'écume sembla-

bles à des crachats qui entourent les nymphes ou les larves (*photo G-11*). Cette substance, que l'insecte excrète par l'anus, est composée de bulles d'air et de sève partiellement digérée. Elle lui fournit un milieu humide et un abri contre les prédateurs.

LA MASSE D'ÉCUME
BLANCHÂTRE QUI
ENTOURE LES AIGUILLES
DE CE PIN GRIS A ÉTÉ
SÉCRÉTÉE PAR UN
CERCOPE.



Photo G-11

APHROPHORE,
OU CERCOPE, ADULTE
SUR DES AIGUILLES
DE PIN GRIS



Photo G-12

NYPHE
D'APHROPHORE, OU
CERCOPE, PARTIELLEMENT
DÉGAGÉE DE SON AMAS
D'ÉCUME



Photo G-13

Les adultes, qui ne produisent aucune substance similaire, mesurent entre 8 mm et 11 mm de longueur. Leur corps en forme de losange varie du gris noir au brun (*photo G-12*). Les nymphes sont plus petites (de 8 mm à 9 mm de longueur) et leur corps ovale est noir dans sa partie antérieure et orangé dans sa partie postérieure (*photo G-13*). Les adultes et les nymphes sont munis d'un rostre articulé et de pièces buccales piqueuses-suceuses qu'ils enfoncent dans l'écorce tendre des jeunes pousses pour en extraire la sève. Toutes les essences résineuses sont susceptibles d'être attaquées.

Les tissus se nécrosent aux sites d'alimentation. Les pousses se décolorent, se déforment et se dessèchent. Les jeunes plants s'affaiblissent et meurent parfois.

4. LES COCHENILLES—Ces insectes suceurs de sève, rattachés à l'ordre des homoptères, ressemblent très peu aux autres insectes familiers. De petite taille, ils sécrètent une cire dont ils s'enrobent en tout ou en partie. Chez certaines espèces de la famille des *Coccidae*, cette cire forme un bouclier semi-rigide et arrondi qui ressemble à la carapace d'une tortue. D'autres espèces de la famille des *Diaspididae* sont couvertes d'un bouclier rigide, légèrement aplati, qui leur donne l'allure d'huîtres minuscules.

Ces deux familles comptent parmi les plus importantes de ce groupe d'insectes. Dans les pépinières, deux espèces de cochenilles retiennent l'attention :

A) LA LÉCANIE DU CHÊNE

Lecanium quercifex Fitch

B) LA COCHENILLE-TORTUE DU PIN

Toumeyella parvicornis (Ckll.)

Biologie et dommages : Dans l'ensemble, la biologie de ces deux espèces est semblable. Elles hivernent généralement au deuxième stade nymphal, sur les rameaux de l'année précédente. Au mois de juin suivant, la femelle pond un très grand nombre d'œufs sous sa carapace. En juillet, il en sort de petites larves plates et ovales qui rampent jusqu'aux nouvelles pousses et s'installent sur la face inférieure des feuilles des chênes, près des nervures dans le cas de la **lécanie du chêne** et sur les nouvelles tiges de pins dans celui de la **cochenille-tortue du pin**. Elles s'y nourrissent jusqu'à la fin de l'été et migrent vers les rameaux avant l'hiver. Il n'y a qu'une génération par année.

Les femelles fécondées produisent beaucoup de miellat, ce qui favorise l'apparition de la fumagine, champignon noir qui recouvre parfois entièrement les rameaux et les nouvelles pousses. Dans les pépinières, les fortes infestations de lécanies du chêne (*photo G-14*) et de cochenilles-tortues du pin (*photo G-15*) inhibent la croissance des plants, provoquent la chute prématurée des feuilles ou la mort d'un rameau et tuent parfois le plant entier.

IMPORTANTES COLONIES
DE LÉCANIES DU CHÊNE
SUR LA TIGE D'UN JEUNE
CHÊNE



Photo G-14

COCHENILLE-TORTUE
DU PIN SUR UNE TIGE
DE PIN GRIS



Photo G-15

5. LES CHRYSOMÈLES font partie de la grande famille des *Chrysomelidae*, qui regroupe également les galéruques, les criocères et les altises. Ces coléoptères sont habituellement de petite taille (de 5 mm à 10 mm de longueur). Ils sont phytophages et les adultes, qui ont souvent une forme arrondie, arborent des couleurs vives, brillantes, fréquemment métalliques.

Biologie et dommages : L'adulte de l'altise à tête rouge, *Systema frontalis* (F.), que l'on rencontre parfois dans les pépinières où l'on cultive des feuillus, mesure 5 mm de longueur. De forme allongée, il a la tête rouge et les élytres noires (*photo G-16*). Il hiverne dans le sol et, après l'accouplement, la femelle pond ses œufs sur les nouvelles feuilles. Les larves, de couleur

foncée, sont visibles pendant les mois d'été. Les nouveaux adultes émergent à la fin de la saison.

Les larves dévorent le parenchyme de la face inférieure des feuilles et n'épargnent que les nervures principales. Souvent réduites au squelette, les feuilles brunissent, s'assèchent et tombent (*photo G-17*). Ce sont celles des semis de chênes qui sont les victimes les plus communes.



Photo G-16

ALTISE À TÊTE ROUGE
ADULTE



Photo G-17

FEUILLES DE CHÊNE
DÉFOLIÉES PAR L'ALTISE
À TÊTE ROUGE

6. LES MOUCHERONS SCIARIDES ET LES CÉCIDOMYIIES

Ces insectes délicats, à l'allure frêle, sont rattachés à l'ordre des diptères. Deux familles regroupent des espèces qui peuvent affecter les semis de

Les larves, d'un blanc presque translucide, sont allongées et leur tête noire est bien visible (*photo G-19*). Les adultes de couleur gris-noir mesurent de 3 mm à 4 mm de longueur. Ils ont de longues pattes et des antennes filiformes (*fig. 1*). Ils volent peu et on les trouve souvent sur le sol, à la base des plants. Les femelles peuvent pondre jusqu'à 150 œufs minuscules (de 0,1 mm à 0,2 mm), ovales, d'un blanc transparent. Elles enfouissent dans le sol, à proximité des racines.

LE SYSTEME RACINAIRE DE
CE SEMIS D'ÉPINETTE
BLANCHE CULTIVÉ EN
RÉCIPIENT A ÉTÉ ENDOM-
MAGÉ PAR DES LARVES DE
MOUCHERON.



Photo G-18

résineux cultivés dans les pépinières : les *Sciaridae* et les *Cecidomyiidae*.

Biologie et dommages : Les espèces du genre *Bradysia* spp., de la famille des *Sciaridae*, sont parmi les plus répandues. Les sciarides se nourrissent généralement de matière organique en décomposition dans le sol. Toutefois, ils ne dédaignent pas les racines des jeunes semis, surtout lorsque les populations larvaires deviennent importantes (*photo G-18*). Ils n'attaquent cependant que les plants affaiblis et déjà contaminés par des champignons pathogènes, tels *Botrytis cinerea*, *Pythium* sp. et *Fusarium* sp. Les plants cessent rapidement de croître, s'affaissent et meurent.



Photo G-19

LARVE DU MOUCHERON
BRADYSIA PARVENUE À
MATURITÉ

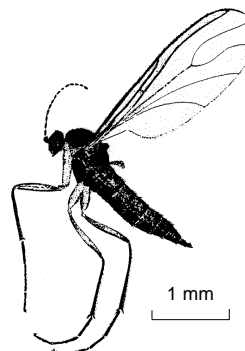


Figure 1

REPRÉSENTATION
SCHEMATIQUE D'UN
SCIARIDE ADULTE

et les éliminer en installant des pièges collants de couleur jaune à proximité des récipients.

Quant aux cécidomyies, les plus actives dans les pépinières sont celles du genre *Thecodiplosis* spp., que l'on trouve souvent sur les pins rouges cultivés à racines nues. Les adultes ont sensiblement la même taille et la même allure que les sciarides. Par contre, les larves sont roses, orange ou jaunes. Elles sont petites (de 2 mm à 3 mm de longueur), ovoïdes et leur tête minuscule est peu visible. Elles s'enfoncent dans la gaine foliaire pour se nourrir et provoquent ainsi l'apparition de petites galles à la base des aiguilles en formation (*photo G-20*). Ces dernières brunissent peu à peu et, à la fin de la saison, toutes les aiguilles atteintes sont décolorées (*photo G-21*).



Photo G-20

LARVE DE CÉCIDOMYIE
SORTIE DE LA GAINE
FOLIAIRE D'UNE AIGUILLE
DE PIN SYLVESTRE



Photo G-21

DÉGÂTS CAUSÉS
PAR DES CÉCIDOMYIES
SUR UN SEMIS DE PIN
SYLVESTRE

7. LA PYRALE DES CÔNES DU SAPIN – *Dioryctria abietivorella* (Grote)

Les pyrales des cônes du sapin sont des lépidoptères de la famille des *Pyrilidae*. Elles dévorent l'intérieur des cônes de leurs hôtes, mais on les trouve aussi sur le feuillage des pousses terminales ainsi que dans l'écorce des tiges et des branches, où elles se creusent des tunnels qui vont jusqu'au cambium. La présence de cet insecte est souvent révélée par des amas de débris végétaux, d'excréments (crottin) et de résine enrobés de fils de soie.

Biologie et dommages : La chenille mesure 25 mm de longueur. Son corps rougeâtre a des reflets pourpres alors que sa tête et sa plaque prothoracique sont brun rougeâtre (*photo G-22*). Les adultes sont des papillons de 20 mm de longueur, aux ailes étroites et au corps gris foncé, rayé de bandes claires. L'insecte hiverne sous forme de chenille minuscule, à l'intérieur d'un abri soyeux. Les chenilles parviennent à maturité l'année suivante, en juillet. Les adultes apparaissent en août et



Photo G-22

LARVE DE PYRALE DES CÔNES DU SAPIN PARVENUE À MATURITÉ. L'ABONDANCE DE CROTTIN ET DE DÉBRIS VÉGÉTAUX EST TRÈS CARACTÉRISTIQUE.

en septembre. Tous les résineux, mais surtout les pins, sont susceptibles d'être attaqués.

Cette pyrale est peu répandue dans les pépinières, et ses dommages sont très localisés. Les plants atteints se décolorent rapidement, s'assèchent et meurent (*photo G-23*).



Photo G-23

DES PYRALES DES CÔNES DU SAPIN ONT PROVOQUÉ LE DESSÈCHEMENT, LA DÉCOLORATION ET LA MORT DE CE JEUNE PIN BLANC.

8. LE PERCE-POUSSE EUROPÉEN DU PIN – *Rhyacionia buoliana* (D. et S.)

Plusieurs lépidoptères de la famille des *Olethreutidae* (genre *Rhyacionia*) s'attaquent aux semis cultivés dans les pépinières et, particulièrement, aux pins. Le plus répandu est le perce-pousse européen du pin, *Rhyacionia buoliana* (D. et S.), qui s'en prend surtout aux jeunes pins rouges.

Biologie et dommages : Le papillon, qui mesure entre 16 mm et 25 mm de longueur, est coloré d'orange ou d'orange rougeâtre, nuancé d'ocre-jaunâtre (*photo G-24*). Il est actif vers la fin du mois de juin. Après l'accouplement, la femelle dépose ses œufs, séparément ou en petits groupes, sur les gaines foliaires, les bourgeons ou les

aiguilles des pousses de l'année courante. À sa sortie de l'œuf, la jeune chenille se tisse une toile soyeuse entre la gaine foliaire et le rameau. Pour se nourrir, elle mine les aiguilles, qui brunissent et tombent. Quand elle atteint le troisième stade larvaire, elle délaisse son abri pour aller se repaître des nouveaux bourgeons. Au mois d'août, la chenille entre en hibernation, généralement à l'intérieur d'un bourgeon évidé. Elle reprend ses activités le printemps suivant et envahit alors les nouvelles pousses. En juin, elle parvient au terme de son développement. Sa présence devient alors évidente, car l'amas de soie et de résine cristallisée dans lequel elle s'est nymphosée est bien visible à la base des pousses infestées, qui meurent peu à peu (*photo G-25*). Au terme de sa crois-



Photo G-24

PERCE-POUSSE EUROPÉEN
DU PIN ADULTE



Photo G-25

NOUVELLE POUSSE
DE PIN ROUGE DÉTRUITE
PAR LE PERCE-POUSSE
EUROPÉEN DU PIN

CHENILLE
DE PERCE-POUSSE
EUROPÉEN DU PIN
PARVENUE À MATURITÉ



Photo G-26




sance, la chenille mesure environ 13 mm de longueur ; elle a le corps brun rougeâtre et la tête noire, tout comme la plaque prothoracique (photo G-26).

N.B. On a également repéré trois espèces d'hyménoptères dans les pépinières où l'on cultive des résineux en récipients et à

racines nues. Il s'agit de la tenthrède à tête jaune de l'épinette, *Pikonema alaskensis* (Roh.), qui a affecté l'épinette noire et l'épinette blanche, du diprion importé du pin, *Diprion similis*, (Htg.), qui s'en est pris au pin sylvestre, au pin gris,

au pin blanc, à l'épinette de Norvège et à l'épinette blanche ainsi que du diprion de LeConte, *Neodiprion lecontei* (Fitch), qui a affecté le pin gris. Ces infestations demeurent toutefois exceptionnelles.

INSECTES	*SAISONS									ESSENCES
		AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT	OCT		
Charançon de la racine du fraisier <i>Otiorhynchus ovatus</i> (L.)	1									Résineux
	2									
Charançon noir de la vigne <i>Otiorhynchus sulcatus</i> (F.)	1									Résineux
	2									
Hanneton commun <i>Phyllophaga anxia</i> (Lec.)	1									Résineux
	2									
	3									
Ver-gris <i>Noctuidae</i>	1									Résineux
Tipules <i>Tipulidae</i>	1									Résineux
	2									
Charançon du pin blanc <i>Pissodes strobi</i> (Peck)	1									Résineux
	2									
Punaise terne <i>Lygus lineolaris</i> (P. de B.)	1									Résineux
Tétranyque de l'épinette <i>Oligonychus ununguis</i> (Jac.)	1									Résineux
Puceron de l'écorce du pin <i>Pineus strobi</i> (Htg.)	1									Pin blanc
Puceron à galle conique de l'épinette <i>Adelges abietis</i> (L.) Puceron à galle allongée de l'épinette <i>Pineus similis</i> (Gill.)	1									Épinette
Chenille à houppes rousses <i>Orgyia antiqua nova</i> Fitch	1									Résineux

Larves et nymphes	
Adultes	
Symptômes et dommages	

* saison : désigne ici «la saison de végétation»

DESCRIPTION ET DOMMAGES

LARVE : 6 mm de longueur, blanchâtre, tête brun clair, apode, en forme de C — **ADULTE** : De 5 mm à 6 mm de longueur, de noir à brun rougeâtre, légère pubescence jaune, milieux humides et ombragés, activité nocturne — **DOMMAGES** : Racines grugées par les larves, flétrissure des pousses, décoloration du feuillage, mort des plants — Une génération par année

LARVE : De 8 mm à 10 mm de longueur, corps de crème à blanc brunâtre et tête brun rougeâtre, apode, en forme de C — **ADULTE** : De 7 mm à 10 mm de longueur, noir, brillant, élytres couverts de plaques de poils jaunâtres, milieux humides et ombragés, activité nocturne — **DOMMAGES** : Racines grugées par les larves, flétrissure des pousses, décoloration du feuillage, mort des plants — Une génération par année

LARVE : De 30 mm à 35 mm de longueur, blanchâtre, tête et pattes brunes et brillantes, en forme de C, dernier segment abdominal translucide — **ADULTE** : De 25 mm à 30 mm de longueur, couleur brun rougeâtre ou brun foncé, brillant, activité nocturne, attiré par la lumière — **DOMMAGES** : Système racinaire complètement ou partiellement détruit par les larves, flétrissure des pousses, décoloration du feuillage, mort des plants — Les nouveaux adultes apparaissent après au moins trois années d'activité larvaire dans le sol.

CHENILLE : 35 mm de longueur, corps luisant aux couleurs ternes, souvent brunes ou grisâtres, lignes dorsales peu définies, marquées de points noirs, activité crépusculaire ou nocturne — **ADULTE** : Papillon robuste, gris brunâtre, taches foncées sur les ailes antérieures, envergure des ailes : de 20 mm à 30 mm — **DOMMAGES** : Chenilles âgées pénètrent dans le sol, mangent les parties souterraines des racines et des tiges jusqu'au collet, destruction complète ou partielle des jeunes semis (1-0) et des plants plus âgés (2-0) — Une génération par année

LARVE : De 35 mm à 45 mm de longueur, charnue, dodue et brillante, de couleur gris brunâtre, tête peu visible, apode — **ADULTE** : Corps grisâtre, ailes allongées, pattes très longues et délicates, vol lent, ressemble à un gros maringouin — **DOMMAGES** : Tiges grugées par les larves au niveau du collet, racines principales et secondaires broutées ici et là — Flétrissure des semis, décoloration du feuillage et mort des plants — Une génération par année

LARVE : 7 mm de longueur, blanchâtre, tête brunâtre, apode, en forme de C, vit en colonies sous l'écorce de la pousse terminale — **ADULTE** : De 4 mm à 6 mm de longueur, tête prolongée par un rostre, corps brun grisâtre et élytres marqués de taches allant du blanc au jaunâtre — **DOMMAGES** : Pousse terminale courbée en forme de crosse, flétrissure, décoloration, dessèchement et mort de la pousse terminale — Une génération par année

NYMPHE : De 1 mm à 5 mm de longueur, vert jaunâtre, grande rapidité de déplacement — **ADULTE** : De 6 mm à 8 mm de longueur, de vert pâle à brun foncé avec marbrures jaunes, brun rougeâtre et noires, ailes allongées, long rostre projeté vers l'avant, grande mobilité, activité tôt le matin — **DOMMAGES** : Blessures d'alimentation, déformations de la tige, de la cime et du plant — Deux ou trois générations par année

LARVE : Minuscule, de 0,1 mm à 0,3 mm, de rosâtre à verdâtre, six pattes — **ADULTE** : De 0,2 mm à 0,5 mm, ressemble à une petite araignée, d'orange brunâtre à noirâtre, huit pattes — **DOMMAGES** : Mordent et percent les aiguilles qui se décolorent par plaques, brunissent et meurent par endroits — Jusqu'à cinq générations par année

NYMPHE et ADULTE : Vivent en colonies nombreuses sur la tige et les rameaux, cire blanchâtre et floconneuse, bien visible — **DOMMAGES** : Blessures d'alimentation dans l'écorce, injection de salive toxique, jaunissement progressif des aiguilles et des pousses — Cycle vital complexe, comportant au moins trois générations, avec formes ailées et immatures

NYMPHE : Bleu gris, à la base des bourgeons, au printemps, blessures d'alimentation à la base des nouvelles aiguilles, formation de galles renfermant des colonies nombreuses dans un réseau de logettes — **ADULTE** : Aptère ou ailé, parvient à maturité à la fin de l'été, se libère des galles ouvertes et séchées — **DOMMAGES** : Galles en forme d'ananas à la base des nouvelles pousses (*A. abietis*), galles à la base des aiguilles sur toute la longueur des nouvelles pousses (*P. similis*)

CHENILLE : De 25 mm à 35 mm de longueur, tête noire, corps abondamment velu, gris jaunâtre, partie dorsale de l'abdomen hérissée de quatre à sept touffes de poils jaunes ou grisâtres, courts et denses, cinq pinceaux de poils noirs et longs répartis sur toutes les parties du corps — **ADULTE** : Papillon femelle aptère, de 10 mm à 15 mm de longueur, gris jaunâtre foncé, papillon mâle de 25 mm à 30 mm de longueur, aux ailes antérieures brun marron marquées d'une tache blanche — **DOMMAGES** : Défoliation partielle ou totale de la partie aérienne de la tige — Une génération par année

INSECTES

NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	NOM SCIENTIFIQUE	MATIÈRE ACTIVE	NOM COMMERCIAL
Charançon de la racine du fraisier	Strawberry root weevil	<i>Otiorhynchus ovatus</i>	1 Methoxychlore 2 Permethrine 3 Disulfoton	1 Clean Crop Methoxychlor 50W 2 Ambush 500EC Concentré émulsifiable 3 Disyston
Charançon noir de la vigne	Black vine weevil	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	1 Carbaryl 2 Endosulfan 3 Disulfoton	1 Later's Sevin 50WP Insecticide 2 Thiodan 50WP Insecticide 3 Disyston
Chenilles à houppes rousses	Rusty tussock moth	<i>Orgyia antiqua nova</i>	Nil	Nil
Cochenille-tortue du pin	Pine tortoise scale	<i>Toumeyella parvicornis</i>	Nil	Nil
Criquets	Grasshoppers	<i>Acrididae</i>	1 Malathion 2 Carbaryl	1 Cythion Poudre mouillable 2 Co-op Sevin 50 % W.P. Insecticide
Hanneton commun	Common june beetle	<i>Phyllophaga anxia</i>	1 Carbaryl	1 Later's Sevin 40 % Insecticide liquide
Perce-pousse européen du pin	European pine shoot moth	<i>Rhyacionia buoliana</i>	1 Malathion 2 Azinphos-methyl 3 Diazinon	1 Cythion Poudre mouillable 2 Guthion 50 % WP Crop Insecticide 3 Ciba-Geigy Basudin 50W
Pucerons	Aphids	<i>Aphididae</i>	1. Malathion 2 Carbaryl	1 Clean Crop Malathion 500E Insecticide 2 Sevin 85W Poudre mouillable
Puceron de l'écorce du pin	Pine bark adelgid	<i>Pineus strobi</i>	Nil	Nil
Punaise terne	Tarnished plant bug	<i>Lygus lineolaris</i>	1 Chlorpyrifos 2 Endosulfan	1 Lorsban 4E Insecticide 2 Thiodan 50WP Insecticide
Pyrale des cônes du sapin	Fir coneworm	<i>Dioryctria abietivorella</i>	1 Azinphos-methyl 2 Permethrine	1 Azinphos-methyl 50W Poudre mouillable (50 %) 2 C-I-L Ambush Tree + Garden Insect Killer
Sciarides	Fungus gnat maggots	<i>Bradysia spp.</i>	1 Diazinon 2 Chlorpyrifos	1 Diazinon 2 % Poudre sèche 2 Wilson Fungus Gnat Killer
Tétranyque de l'épinette	Spruce spider mite	<i>Oligonychus ununguis</i>	1 Dicofol 2 Chlorpyrifos	1 Kelthane EC Miticide 2 Dursban 2E Insecticide
Tipule des prairies	European marsh crane fly	<i>Tipula paludosa</i>	1 Chlorpyrifos 2 Diazinon	1 Dursban 4E Insecticide 2 Green Cross Basudin 5G
Vers-gris	Cutworms	<i>Noctuidae</i>	1 Carbaryl 2 Chlorpyrifos	1 Greenleaf 5 % Sevin Poudre 2 Banisent Domestique Poudre sèche

* Pesticides homologués par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire d'Ottawa (Ont.) au moment de la publication de cette brochure (novembre 1996). L'inclusion dans cette liste n'est pas une recommandation et il serait avantageux de consulter un spécialiste de la Direction de la conservation des forêts du ministère des Ressources naturelles avant d'entreprendre toute action.

MALADIES

NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	NOM SCIENTIFIQUE	MATIÈRE ACTIVE	NOM COMMERCIAL
Anthraxose des chênes	Anthraxose	<i>Discula umbrinella</i>	1 Mancozeb 2 Chlorothalonil	1 Dithane M-45 Fongicide Poudre mouillable 1 Manzate 200 Fongicide Poudre mouillable 2 Daconil 2787 Fongicide en pâte fluide
Anthraxose des frênes	Anthraxose	<i>Discula umbrinella</i>	1 Mancozeb	1 Dithane M-45 Fongicide Poudre mouillable 1 Manzate 200 Fongicide Poudre mouillable
Brûlure des pousses	Tip blight	<i>Sirococcus conigenus</i>	1 Chlorothalonil 2 Benomyl	1 Daconil 2787 W-75 Poudre mouillable 2 Benlate Fongicide Poudre mouillable
Brûlure des pousses	Cylindrocladium foliage blight	<i>Cylindrocladium floridanum</i>	1 Chlorothalonil	1 Daconil 2787 Fongicide en pâte fluide
Brûlure des rameaux	Diplodia blight	<i>Shaeropsis sapinea</i>	1 Benomyl	1 Benlate Fongicide Poudre mouillable
Brûlure printanière	Snow blight	<i>Lophophacidium hyperboreum</i>	1 Benomyl	1 Benlate Fongicide Poudre mouillable
Chancre scléroderrien	Scleroderris canker	<i>Gremmeniella abietina</i>	1 Chlorothalonil	1 Bravo 500 Fongicide agricole Suspension
Fonte des semis	Damping-off	<i>Fusarium</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., <i>Cylindrocladium</i> spp.	1 Benomyl 2 Captane 3 Carbothiine	1 Benlate Fongicide Poudre mouillable 2 Captan 10 Fongicide poudre 3 Vitaflo-250 Suspension
Moisissure grise	Gray mold	<i>Botrytis cinerea</i>	1 Captane 2 Chlorothalonil	1 Clean Crop 5 % Captan Fongicide 2 Bravo W-15 Fongicide agricole Poudre mouillable
Pourriture racinaire	Root rot, water mold fungi	<i>Pythium</i> spp.	1 Etridiazole 2 Folpet	1 Truban Fongicide 25 % E.C. Concentré émulsifiable 2 Folpan 50WP (Folpet) Fongicide Poudre mouillable
Pourriture racinaire	Root rot, water mold fungi	<i>Phytophthora</i> spp.	1 Etridiazole 2 Metalaxyl	1 Truban Fongicide 30 % WP Poudre mouillable 2 Ridomil 240EC Concentré émulsifiable Fongicide agricole
Pourriture racinaire	Root rot	<i>Cylindrocladium floridanum</i>	1 Dazomet	1 Basamid granulé
Rouge des aiguilles	Needle cast	<i>Lophodermium</i> spp.	1 Mancozeb 2 Chlorothalonil	1 Dithane M-45 80 % Fongicide Poudre mouillable 2 Daconil 2787 W-75 Poudre mouillable

* Pesticides homologués par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire d'Ottawa (Ont.) au moment de la publication de cette brochure (novembre 1996). L'inclusion dans cette liste n'est pas une recommandation et il serait avantageux de consulter un spécialiste de la Direction de la conservation des forêts du ministère des Ressources naturelles avant d'entreprendre toute action.

- ALFORD, D.V.** 1994. *Atlas en couleurs — Ravageurs des végétaux d'ornement. Arbres, arbustes, fleurs.* Paris, INRA. 464 p.
- ANDERSON, R.L.** et **C.E. Cordell.** 1979. *How to recognize and quantify ectomycorrhizae on conifers.* USDA Forest Service. Forestry Bulletin SA-FB/P. 8.
- BENYUS, J.M. (Editor).** 1983. *Christmas Tree Pest Manual.* St. Paul Mn., USDA Forest Service. 108 p.
- BIGRAS, F.** 1993. *Pépinière, culture en conteneurs, hivernage.* Québec, MAPAQ, CPVQ, AGDEX 270/60, 24 p.
- BOUCHARD, C.** 1984. *Vertébrés nuisibles - Pommier : Protection.* Québec, MAPAQ, CPVQ, AGDEX 211/605, pp. 41-46.
- CHEVRIER, G.** 1987. *Quelques faits sur le contrôle des rongeurs dans les pépinières,* dans Actes du colloque sur l'horticulture ornementale. Saint-Hyacinthe. pp. 87-95.
- COMTOIS, B.** 1988. *Notions d'entomologie forestière.* Montréal, Ed. Modulo, 214 p.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC.** 1988. *Pommier : Protection.* Québec, MAPAQ, AGDEX 211/605. 87 p.
- CORDELL, C.E., R.L. Anderson, W.H. Hoffard, T.D. Landis, R.S. Smith Jr. et H.V. Toko.** 1989. *Forest Nursery Pests.* USDA Forest Service. Agriculture Handbook No. 680, 184 p.
- COULSON, R.N.** et **J.A. Witter.** 1984. *Forest entomology, ecology and management.* New York, John Wiley and Sons, 669 p.
- DAVIDSON, J.-G.** 1977. *Principales maladies parasitaires dans les pépinières du Québec.* Québec, min. des Terres et Forêts. Document interne, 27 p.
- DAVIDSON, J.-G.** 1978. *Rouille-tumeur globale du pin.* Québec, min. des Terres et Forêts. Feuillet d'information, TF1-3295-3-1.
- FOUCARD, J.-C.** 1994. *Protéger du froid les pépinières.* PHM Revue horticole n° 352, pp. 29-38.
- HAMM, P.B., S.J. Campbell et E.M. Hansen.** 1990. *Growing healthy seedlings : identification and management of pests in Northwest Forest nurseries.* Corvallis OR, USDA Forest Service, Special publication 19, 110 p.
- HIRATSUKA, Y.** et **J.M. Powell.** 1978. *Rouilles caulicoles des pins du Canada.* Ottawa, Serv. can. for., Rapport technique de foresterie n° 4 f, 89 p.
- JOHNSON, W.T.** et **H.H. Lyon.** 1988. *Insects that feed on trees and shrubs.* Ithaca, Cornell University Press, 2^e ed., 556 p.
- KUNTZ, J.E., A.J. Prey, S. Jutte et V.M.G. Nair.** 1978. *The Etiology, distribution, epidemiology, histology, and impact of butternut canker in Wisconsin.* In **Walnut insects and diseases.** USDA Forest Service, Gen. Tech. Rep. NC-52, pp. 69-72.
- LAFLAMME, G.** 1986. *Symptôme inusité du chancre scléroderrien sur le pin rouge au Québec.* **Can. J. Plant Pathol.** 8 : 1-5.
- LAVALLÉE, A.** 1985. *Dessiccation hivernale et gelure printanière.* Québec, Forêts Canada, CRFL 2. Feuillet d'information.
- LAVALLÉE, R.** 1987. *Revue bibliographique sur Pachypappa tremulae (L.), Un puceron des racines des plants de conifères en récipients.* Québec, Serv. Can. For., CFL, Rapport d'information LAU-X-73, 17 p.
- LANDIS, T.D., R.W. Tinus, S.E. McDonald et J.P. Barnett.** 1990. *The Biological Component Nursery Pests and Mycorrhizae. The Container Tree Nursery Manual.* Vol. 5. Washington DC, USDA Forest Service. Agric. Handbk. 674, 171 p.
- MARTINEAU, R.** 1985. *Insectes nuisibles des forêts de l'est du Canada.* Montréal, Ed. Marcel Broquet inc., et Ottawa, Centre d'édition du gouvernement du Canada, 283 p.
- MORELET, M.** 1989. *L'antracnose des chênes et du hêtre en France.* **Rev. For. française.** Vol. XLI-6 : 488-496.
- MYREN, D.T. et al.** 1994. *Maladies des arbres de l'est du Canada.* Ottawa. Serv. Can. For., MAS. For. 42-186, 159 p.

- NAIR, V.M.G., C.J. Kostichka et J.E. Kuntz.** 1979.–*Sirococcus clavignenti-juglandacearum* : an undescribed species causing canker on butternut. *Mycologia* 71 : 641.
- OUELLETTE, G.B. et J.R. Sutherland.** 1969. *Les maladies des arbres dans les pépinières et les plantations du Québec.* Ottawa, ministère des Pêches et des Forêts, Rapport d'information Q-X-8.
- PALMER, M. et T.H. Nicholls.** 1981. *How to identify and control cutworm damage on conifer seedlings.* St. Paul MN, USDA Forest Service, North Central For. Exp. Stn., HT-51.
- PALMER, M.A., R.E. McRoberts et T.H. Nicholls.** 1988. *Sources of inoculum of Sphaeropsis sapinea in forest tree nurseries.* *Phytopathology* 78 : 831-835.
- PETERSON, G.W. et R.S. Smith Jr.** 1975. *Forest Nursery Diseases in the United States.* Washington D.C., USDA Forest Service, Agric. Handbk. 470, pp. 56-61.
- ROSE, A.H. et O.H. Lindquist.** 1977. *Insectes des épinettes, du sapin et de la pruche de l'est du Canada.* Ottawa, Env. Canada, SCF, Rapport 23 F, 159 p.
- ROSE, A.H. et O.H. Lindquist.** 1982. *Insectes des feuillus de l'est du Canada.* Ottawa, Env. Canada, SCF, Rapport 29 F, 304 p.
- ROSE, A.H. et O.H. Lindquist.** 1984. *Insectes des pins de l'est du Canada.* Ottawa, Env. Canada, SCF, Publication 1313 F, 127 p.
- SHRIMPTON, G.** 1985. *Four Insect Pests of Conifer Nurseries in British Columbia.* Western Forest Nursery Council-Intermountain Nurseryman's Association, USDA Forest Service, Gen. Tech. Rep INT-185.
- SUTHERLAND, J.R. et E. Van Eerden.** 1980. *Diseases and Insect Pests in British Columbia Forest Nurseries.* Victoria (B.C.), Can. For. Serv. and Min. of Forest, Joint report No. 12. 55 p.
- SUTHERLAND, J.R., G.M. Shrimpton et R.N. Sturrock.** 1989. *Diseases and Insects in British Columbia Forest Seedling Nurseries.* Victoria (B.C.), Can. For. Serv. and Min. of Forest, Joint publication, 85 p.
- SUTHERLAND, J.R. et C. Davis.** 1991. *Diseases and insects in forest nurseries in Canada.* In J.R. Sutherland and S.G. Clover (eds.), *Proceedings of the first meeting of IUFRO Working Party 52.07-09.* Victoria (B.C.), Serv. Can. For., Information Report BC-X-331, pp. 25-32.
- SUTTON, R.F. et E.L. Stone Jr.** 1974. *White grubs : a description for foresters and an evaluation of their silvicultural significance.* Sault Ste. Marie, Can. For. Serv., Great Lakes Forest Research Centre, Inf. Rep. O-X-212, 21 p.
- USDA Forest Service.** 1985. *Insects of eastern forests.* Washington D.C., Misc. Publ. 1426, 608 p.

A	Anthraxose	25, 65
B	<i>Botrytis cinerea</i>	19, 20, 21, 28, 56, 65
	Brûlure des pousses	3, 5, 13, 28, 65
	Brûlure des rameaux	12, 28, 65
	Brûlure du collet	2
	Brûlure printanière	22, 28, 65
C	Chancre de la tige	10, 28
	Chancre du noyer cendré	14
	Chancre fusarien	9, 28
	Chancre scléroderrien	11, 28, 65
	<i>Chrysomyxa</i> spp.	23, 28
	<i>Coleosporium</i> spp.	23
	<i>Cronartium coleosporioides</i>	6
	<i>Cronartium comandrae</i>	6, 28
	<i>Cronartium comptoniae</i>	6, 28
	<i>Cronartium ribicola</i>	7, 28
	<i>Cylindrocarpon destructans</i>	3, 5, 21
	<i>Cylindrocarpon</i> spp.	3, 20, 28
	<i>Cylindrocladium floridanum</i>	3, 5, 28, 65
D	Dessiccation hivernale	17
	<i>Discula umbrinella</i>	25, 65
E	<i>Endocronartium harknessii</i>	6, 28
	Étouffement	2, 3
F	Fonte des semis	3, 28, 65
	<i>Fusarium</i> spp.	3, 5, 9, 20, 21, 28, 45, 56, 65
G	Gel racinaire	1
	Gelures	17, 18, 19, 20
	<i>Gremmeniella abietina</i>	11, 28, 65
L	<i>Lophodermium seditiosum</i>	24, 28, 65
	<i>Lophophacidium hyperboreum</i>	22, 28, 65
M	<i>Melampsora</i> spp.	23
	Moisissure d'entreposage	21
	Moisissure grise	19, 20, 28, 65
	Moisissure nivale	20

P	<i>Pestalotiopsis</i> spp.	20
	<i>Phoma</i> spp.	10, 20, 28
	<i>Phomopsis</i> spp.	10, 28
	<i>Phytophthora</i> spp.	3, 5, 28, 65
	Pourriture racinaire	3, 4, 5, 28, 65
	<i>Puccinia sparganioides</i>	26
	<i>Pucciniastrum</i> spp.	23, 28
	<i>Pythium</i> spp.	3, 5, 28, 56, 65
R	Rongeurs	15, 16
	Rouge des aiguilles	24, 28, 65
	Rouille des aiguilles	23, 28
	Rouille des feuilles du frêne	26
	Rouille vésiculeuse du pin blanc	7, 8, 28
	Rouille-tumeur	6, 7, 28
	Rouille-tumeur autonome	6, 28
S	<i>Sirococcus clavigignenti-juglandacearum</i>	14
	<i>Sirococcus conigenus</i>	13, 28, 65
	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	12, 28, 65
T	<i>Thelephora terrestris</i>	2, 3

<i>A</i>	<i>Adelges abietis</i>	47, 62
	<i>Agrotis ipsilon</i>	37
	<i>Aphrophora</i> spp.	53
	Altise à tête rouge	55
<i>B</i>	<i>Bradysia</i> spp.	56, 64
<i>C</i>	Cécidomyies	56, 57
	Cercopes	53
	Charançon de la racine du fraisier	32, 62, 64
	Charançon du pin blanc	51, 62
	Charançon du tronc des pins	51, 52
	Charançon gris des racines	32
	Charançon noir de la vigne	32, 62, 64
	Charançon vert pâle	52
	Charançons	51
	Chenille à houppes rousses	49, 62, 64
	Chenille rayée des jardins	37
	Chrysomèles	55
	<i>Cinara</i> spp.	44
	Cochenille-tortue du pin	54, 64
	Cochenilles	54
	Criquets	50, 64
<i>D</i>	<i>Dioryctria abietivorella</i>	58, 64
	Diprion de LeConte	60
	Diprion importé du pin	60
	<i>Diprion similis</i>	60
<i>H</i>	Hanneton commun	35, 62, 64
<i>L</i>	<i>Lacanobia legitima</i>	37
	Lécanie du chêne	54
	<i>Lecanium quercifex</i>	54
	Légionnaire uniponctuée	37
	<i>Lygus lineolaris</i>	42, 62, 64
<i>M</i>	<i>Melanoplus</i> spp.	50
	Moucheron sciarides	56, 64

N	<i>Neodiprion lecontei</i>	60
	Noctuelles	37, 62, 64
	Nodulier du pin gris	48
	<i>Nomophila nearctica</i>	39
	<i>Nomotettis</i> sp.	50
O	<i>Oligonychus ununguis</i>	46, 62, 64
	<i>Orgyia antiqua nova</i>	49, 62, 64
	<i>Otiorynchus ovatus</i>	32, 62, 64
	<i>Otiorynchus singularis</i>	32
	<i>Otiorynchus sulcatus</i>	32, 62, 64
P	<i>Pachypappa</i>	44
	<i>Pachypappa tremulae</i>	44
	Perce-pousse européen du pin	59, 64
	<i>Peridroma saucia</i>	37
	<i>Petrova albicapitana</i>	49
	<i>Phyllophaga anxia</i>	35, 62, 64
	<i>Pikonema alaskensis</i>	60
	<i>Pineus</i>	44
	<i>Pineus similis</i>	47, 62
	<i>Pineus strobi</i>	9, 45, 62, 64
	<i>Pissodes approximatus</i>	51
	<i>Pissodes strobi</i>	51, 62
	<i>Polydrusus impressifrons</i>	52
	<i>Pseudaletia unipuncta</i>	37
	Puceron à galle allongée de l'épinette	47, 62
	Puceron à galle conique de l'épinette	47, 62
	Puceron de l'écorce du pin	9, 45, 62, 64
	Puceron laineux des racines	44
	Pucerons	44, 64
	Pucerons des résineux	44
	Punaise terne	42, 62, 64
	Pyrale des cônes du sapin	58, 64
	Pyrale du céleri	39
R	<i>Rhyacionia buoliana</i>	59, 64
S	Scarabées	35
	Sciarides	56, 64
	<i>Systema frontalis</i>	55

T	Tenthrede à tête jaune de l'épinette	60
	Tétranyque de l'épinette	46, 62, 64
	Tétranyques	46
	<i>Thecodiplosis</i> spp.	57
	Tipules	40, 62, 64
	<i>Toumeyella parvicornis</i>	54, 64
V	Ver-gris noir	37
	Ver-gris panaché	37
	Vers-gris	37

